Feste

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU

BERLIN.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAG DES VORSTANDES

VON

DEM GENERALSEKRETÄR DER GESELLSCHAFT

GEORG KOLLM,

HAUPTMANN A. D.

BAND XXXIII. — Jahrgang 1898.

Mit 13 Tafeln und zwei Abbildungen im Text.

BERLIN, W. 8.
W. H. KÜHL.
1898.

Inhalt des dreiunddreifsigsten Bandes.

Aufsätze.

(Für den Inhalt ihrer Aufsätze sind die Verfasser allein verantwortlich.)

Karten.

/

Beiträge zur Topographie und Geochemie des ägyptischen Natron-Thals.

Von G. Schweinfurth und L. Lewin.

(Hierzu Tafel 1.)

Anlafs zu den nachstehenden Mitteilungen gab ein Säckchen mit Salz, das uns im April 1895 von Dr. Karl Schmidt aus Cairo zugegangen war. Der erfolgreiche Ägyptologe und Kirchenhistoriker hatte dasselbe nebst ungefähr hundert anderen verschiedener Gröfse, von denen das Museum Ägyptischer Altertümer hierselbst einige aufbewahrt (Nr. 12 601 — 12 604), zu Qurna bei Theben in einer an unzugänglicher Felswand angebrachten leeren Grabkammer aufgefunden, wo sie in grofsen, durch Thonsiegel wohlverschlossenen Krügen niedergelegt worden waren. Aus dem Charakter der Ornamente, die auf den gleichfalls im Ägyptischen Museum zu sehenden Thonsiegeln angebracht waren, konnte auf das Alter der Salzsäckchen geschlossen werden, die demgemäfs der Zeit der XVIII. Dynastie, vielleicht gar derjenigen des Mittleren Reiches angehören und spätestens im 15. oder 16. vorchristlichen Jahrhundert in jener Grabkammer niedergelegt sein mögen. Bei dem hohen Alter der Fundstücke mufste die chemische Zusammensetzung ihres Inhalts ein erhöhtes Interesse gewinnen, zumal durch einen solchen Nachweis auch die Herkunft des Salzes aufgeklärt werden konnte. Die Analyse liefs bald erkennen, dafs letzteres aus dem Uadi Natrûn stammen mufste, und so lenkte sich unsere Aufmerksamkeit auf dieses Gebiet der Libyschen Wüste, das, wie eine Umschau in der vorhandenen, quantitativ beträchtlichen Literatur lehrt, noch viele ungelöste Fragen darbietet.

Erkundigungen, die an mafsgebender Stelle eingezogen wurden, fanden ein bereitwilliges Entgegenkommen seitens des Salz-Departements im Ägyptischen Finanz-Ministerium, dessen Direktor A. H. Hooker nicht nur Salzproben aus den Natron-Seen, sondern auch wertvolles Kartenmaterial einsandte, das auf der beigegebenen Tafel zur Darstellung gelangte.

Es ist nicht beabsichtigt, hier eine Beantwortung der vielen das Uadi Natrûn betreffenden Fragen herbeizuführen; wohl aber mag es

zeitgemäfs erscheinen, eine umfassendere Ergründung gewisser Phänomene in Anregung zu bringen, die an diese merkwürdige Örtlichkeit geknüpft sind. Mögen andere, mit dem erforderlichen chemischen und bakteriologischen Apparat ausgerüstete Forscher, deren Ägypten ja nicht ermangelt, sich hierdurch veranlafst sehen, an Ort und Stelle den berührten Fragen weiter nachzuspüren und damit dasjenige erreichen helfen, was seit langer Zeit angestrebt wurde, nämlich die noch so rätselhafte Entstehungsgeschichte jener weiten Depressions-Gebiete der Libyschen Wüste durch exakte geophysische und geochemische Untersuchungen aufzuklären.

Der Salzfund von Qurna.

Zur Feststellung der Herkunft der Säckchen aus altägyptischer Zeit wurde zunächst die Beschaffenheit des gelblich-weifsen, an einigen Stellen mit Rostflecken behafteten Gewebes, das durchaus den Eindruck eines baumwollenen oder halbleinenen machte, geprüft. Professor Volkens, welcher die mikroskopische Untersuchung des Stoffes vornahm, stellte fest, dafs derselbe weder in Kette noch in Schufs Baumwolle enthalte, vielmehr reine Leinwand sei.

Im Hinblick auf die nachfolgenden Erörterungen wäre zunächst einiges über die chemische Natur des Salzes mitzuteilen. Dasselbe erweist sich von schmutziggrauer Färbung und als in Wasser mit alkalischer Reaktion fast gänzlich löslich. Der Rückstand besteht aus Sandkörnern und undefinierbaren Verunreinigungen. Analytisch wurde die Menge des kohlensauren Alkali, des Kochsalzes und des Glaubersalzes festgestellt. Es fanden sich auf hundert Teile der bei 100° C. getrockneten Substanz:

Kohlensaures und doppeltkohlensaures Natron	18,44
Chlornatrium	66,8
Natriumsulfat	11,4
	96,64

Aufserdem liefsen sich Spuren von Eisen, Kalk, Magnesium und Kieselsäure nachweisen. Jod und Brom wurden in den uns zur Verfügung stehenden Salzmengen nicht gefunden[1]) und, was auffällig, auch nicht Kalium. Beim Glühen des Salzes zeigten sich spektroskopisch keine Kaliumstreifen.

Nach einer qualitativen, von Russegger mitgeteilten Analyse Löwe's bilden die mittleren, Birket-el-duar genannten Seen eine Lauge, welche enthält: Chlornatrium, kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron und

[1]) Entgegen den Behauptungen von Figari, in dessen: Studi scientifici I, S. 81.

Chlorcalcium. Eine quantitative Bestimmung von Laugier[1]), die sich auf die aus den genannten Seen gewonnene ägyptische Soda (Natron) bezieht, ergab folgende Werte:

Kohlensaures Natron	22,44
Chlornatrium	38,64
Natriumsulfat	18,35
Wasser	14,00.

Diese Analyse giebt kein ganz zutreffendes Bild der natürlichen Zusammensetzung, da das Produkt zuvor einer, wenn auch unvollständigen Reinigung unterzogen worden war.

Zum Vergleich sei hier die von Berthollet ausgeführte Analyse des Produkts der Natron-Seen der unserigen gegenübergestellt[2]).

	Berthollet:	L. Lewin:
Chlornatrium	52 pCt.	62 pCt.
Kohlensaures Natron	23 „	18,44 „
Schwefelsaures Natron	11 „	11,4 „
Sand	3 „	—
Kohlensaurer Kalk	0,9 „	—
Eisenoxyd	0,2 „	—
Wasser	9,7 „	

Man erkennt aus dieser Gegenüberstellung, dafs die Differenzen in beiden Analysen, die sich aus der Verschiedenheit der die Zusammensetzung beeinflussenden Jahreszeit und noch mehr aus der Verschiedenheit der den einzelnen Salzschichten entnommenen Proben sehr wohl erklären lassen, im Grunde genommen unbedeutend sind. Die annähernde Übereinstimmung, besonders hinsichtlich des Gehalts an kohlensauren Alkalien und an Glaubersalz, berechtigt zu dem für die Geschichte der Natron-Seen wichtigen Schlufs, dafs in dem langen Zeitraum, der zwischen der Entnahme der Berthollet'schen Probe und derjenigen der unserigen liegt, die Zusammensetzung der Salze in diesen Seen sich kaum geändert hat, und dafs die Einflüsse, die zu ihrer Bildung Veranlassung gegeben haben oder zu derselben beitragen, im Laufe von Jahrtausenden die gleichen geblieben sein mögen Nichts ist besser im stande, eine derartige Annahme auch wissenschaftlich zu begründen, als die chemische Analyse, und jeder auf diesem positiven Boden gelieferte Anhalt wiegt reichlich wohlfeile Hypothesen und scheinbar gesicherte Vermutungen auf.

---

[1]) Nach J. Russegger, Reisen (Stuttgart 1841) I. Bd., 1. Teil, S. 283.
[2]) Mitgeteilt in E. Reclus, Nouvelle Géographie Universelle X, S. 487.

Weitere Analysen von Salzen aus den Natron-Seen.

Welche Änderungen in ihrem Laufe vor Jahrtausenden der Nil oder die unterägyptischen Nil-Arme auch erfahren haben mögen, immer wird eine Durchtränkung und Auslaugung jener verschiedene Salze führenden Bodenschichten durch ihre Infiltrationen stattgefunden haben müssen, denen sie auch heute noch das für die chemischen Umsetzungen notwendige Wasser liefern. Je nach der lokalen Zusammensetzung dieser Bodenarten werden die Endprodukte der Umsetzungen, welche in die räumlich auseinanderliegenden Seen abfliefsen, verschieden sein müssen. So kann es also auch nicht Wunder nehmen, dafs ein Versuch, festzustellen, aus welchem der Seen der Inhalt jener Salzbeutel von Qurna stammte, kein zufriedenstellendes Ergebnis zu liefern vermochte.

Zu solchem Vorhaben stand freilich nur eine Sendung von Salzproben zur Verfügung, die Herr Hooker uns einzusenden so freundlich war. Letztere bestanden im wesentlichen in den beiden Hauptformen der natürlichen Soda, die aus dem Uadi Natrûn auf den ägyptischen Markt gelangen, nämlich:

1) „Chorschef". Oberflächen-Natron, d. h. alkalische Salze, die auf der Oberfläche der sandigen Ebene im Umkreis der Seen durch Kapillar-Attraktion efflorescieren. Es sind knollige, drüsige Kristall-Konkretionen von schmutzigweifsem Aussehen.

2) „Natrûn Sultani", d. h. das reinere krystallinische Natron, das sich auf dem Boden der Seen während der kalten Jahreszeit ausscheidet.

3) Krystallisiertes Kochsalz, das auf der Oberfläche der Natron-Seen in hohlen, vierseitigen Stufenpyramiden (Würfel, die halbe Oktaëder aufbauen) ausgeschieden wird.

Die Salze wurden bei 110° C. getrocknet und die kohlensauren Salze durch Titrierung bestimmt.

	Chorschef:	Natrûn Sultani:
Natriumkarbonat + Natriumbikarbonat	85,86 pCt.	80,56 pCt.
Natriumchlorid	7,00 „	10,40 „
Natriumsulfat	1,20 „	3,72 „

	Natrûn Sultani iswid:	Kryst. Chlornatrium:
Natriumkarbonat + Natriumbikarbonat	87,98 pCt.	0,212 pCt.
Natriumchlorid	4,00 „	98,00 „
Natriumsulfat	0,59 „	0,506 „

Aus obigen Zahlen geht hervor, dafs ein jedes der gegenwärtig ver-

werteten Natrongemische eine andere Zusammensetzung aufweist, als der Inhalt des Salzbeutels von Qurna und der von Berthollet analysierten Probe.

Das in Ägypten käufliche rohe Natronsalz wird eben Verschiedenheiten in der Zusammensetzung aufzuweisen haben, je nachdem es dem einen oder dem anderen der Seen entnommen ist. Im Laufe der Jahrtausende wird aber die Ausbeutung der Lokalitäten wohl beständigem Wechsel unterworfen gewesen sein. Im Jahr 1892 wurde allein der See el-Hamrah ausgebeutet[1]). Und schliefslich sei noch bemerkt, dafs schon an ein und demselben Salzstück sich Verschiedenheiten in der Zusammensetzung feststellen lassen, je nachdem man die zu untersuchende Probe dem oberen oder dem unteren Teil desselben entnimmt. So enthalten z. B. Stücke von Chorschef in den weifsen, oberen Krystalldrusen keinen, in den unteren Schichtungen aber neben viel Sand auch kohlensauren Kalk, Bestandteile, die offenbar durch Winde diesen Bildungen zugetragen worden sind.

Die folgenden Auseinandersetzungen werden die Gründe der angeführten Differenzierung genauer erkennen lassen, die sich übrigens auch bei anderen Natron-Seen, z. B. den indischen, vorfinden[2]).

Zur Topographie und Geologie des Natron-Thals.

Das Vierteljahrhundert, das seit den Forschungszügen von Gerhard Rohlfs und Wilhelm Junker verflossen ist, hat keinen nennenswerten Beitrag zur Kenntnis der Libyschen Wüste geliefert, wenn man von dem am äufsersten Rande derselben gelegenen Depressionsgebiet des Fajum absehen will. Obgleich das kartographische Bild dieser weiten Länderstrecke in seinen Hauptzügen klar gelegt erscheint, hat es doch noch so grofse Lücken aufzuweisen, dafs ihre Ausfüllung gelegentlich für die Wissenschaft grofse Überraschungen bereiten könnte, wenn die endgiltige Lösung von Fragen gelänge, denen wir gerade hier in so grofser Zahl hinsichtlich der jüngeren geologischen Epochen und in betreff der Prähistorie des Menschen begegnen. Sehr gering ist zur

---

1) Sickenberger, Chemiker-Zeitung 1892, Bd. 16, S. 1645 und 1691. — Bulletin de l'Institut Égypt. Année 1892, Le Caire 1893, S. 190.

2) Wallace, Chemical News, Vol. XXVII, S. 205. — Die Natron-Teiche von Khairpur, die in der Wüstenregion dieses, im oberen Sind gelegenen Staates vorkommen, enthalten Natriumbikarbonat, Natriumkarbonat, Natriumsulfat und Kochsalz. Vielleicht spielt hier der Indus für die Entstehung dieser Salze die gleiche Rolle wie der Nil in Ägypten. Die Natronsalze werden durch Verdunsten gewonnen und weit nach Nord- und Central-Indien auf Kamelen verschickt. Jede Kamel-Ladung bewertet sich auf 5 sh. The Imper. Gazeteer of India, Vol. VIII, sec. edit. 1886.

Zeit noch unsere Kunde von den drei jüngsten Mediterranstufen und dem Überflutungsbereich dieser Zeiten. Die Pliocän- und Quaternär-Bildungen, von denen Zeugen erhalten blieben, fanden sich bisher nur an den Rändern des grofsen Längsbruchthals, das der Nil durchfliefst, und zu den zahllosen Überbleibseln, welche in der Libyschen Wüste Kunde von den ältesten Menschengeschlechtern geben, nämlich den paläolithischen Artefakten, will sich immer noch nicht die geringste Spur von derjenigen Lebensbedingung gesellen, die allein eine Bewohnbarkeit dieser weiten Länderstrecke verbürgte, — der Vegetation[1]). Wie nirgends in der Welt in deutlicherem Mafs, bietet die Libysche Wüste einen Tummelplatz für die abtragende Gewalt der Winde, die äolische Ablation. Die auf Hunderte von Kilometern sich gleichmäfsig ausbreitenden, einförmig ebenen, braunen Kiesflächen, die der Beduine *„sserrîr“* nennt, bestehen hauptsächlich aus den härtesten Bestandteilen und Einschlüssen der jüngeren (Miocän- ?) Ablagerungen, die als Widerstandsstücke aus dem grofsen Verdauungsprozess der Natur unverändert hervorgegangen sind. Weite Strecken werden daselbst auch von verkieselten Hölzern bedeckt, die in zahllosen Trümmern oder als wohlerhaltene Stämme am Boden ausgebreitet sind; aber von den Sanden und Mergeln, die ihnen ursprünglich als Lagerstatt dienten, ist keine Spur übrig geblieben: das unablässig wirksame, alle Niveau-Unterschiede ausgleichende Windgebläse hat sie längst entfernt. Was nun heute der Wind vermag, das hat wohl in früheren Zeiten die Gewalt der Brandungswelle bei graduellem Zurückweichen der Strandlinie in noch weit höherem Mafs zu Wege gebracht; die Abrasion hat hier in des Wortes eigentlicher Bedeutung *„tabula rasa“* gemacht, wie denn auch Suess ausdrücklich die grofse Rolle betont, die diesem Vorgange bei der Gestaltung der Sahara zugefallen ist. Unter diesen Voraussetzungen ist in der That die Hoffnung gering, dereinst in irgend einer verdeckten Terrainfalte, in der Tiefe irgend eines geschützten Spaltes u. dergl. die Überreste von vegetabilischen Depots zu erspähen, die von jener an Niederschlägen reichen Zeit (der Pluvial-Periode Edward Hull's) Zeugnis ablegen könnten, da die nor-

[1]) Die Kalktuff-Bildungen mit Einschlüssen von Gewächsen, die z. T. der heutigen Flora des Gebiets fehlen, wie sie sich am Ostrande der grofsen Oase vorfanden und anderwärts in den ägyptischen Wüsten anzutreffen sind, halte ich für nur lokale Quellenbildungen einer allerdings regenreicheren Periode als der jetzigen, die aber in eine weit jüngere Periode fällt, als die hier in Betracht kommende, in eine Zeit, da der volle Wüstencharakter des Gebiets bereits Geltung hatte. Solche Sinterungen mit Stalaktitenhöhlen bilden sich dort noch heutigen Tages an vielen Stellen, z. B. in den vom Plateau der südlichen Galala nordwärts herabsteigenden und in das grofse Uadi Arabah auslaufenden Thälern. [S.]

dischen Gletscher im Abschmelzen begriffen waren und als der Mensch noch mitten in der Libyschen Wüste seine rohen Kieselwaffen formte. Vielleicht ist die von Hooker im Natron-Thal aufgedeckte kohlenstoffhaltige Schicht, von der weiter unten die Rede sein soll, als ein solcher Zeuge aufzufassen, falls die Annahme Bestätigung finden sollte, dafs man es hier mit einer beschränkten Lagunen-Bildung aus der Zeit der glazialen oder interglazialen Pluvial-Periode zu thun habe.

Der grofse Gegensatz, der sich in der Bodenplastik der beiden Wüstenstriche im Osten und Westen des Nil-Thals ausprägt, ist zur Genüge bekannt. In der östlichen Wüste unterbricht das krystallinische Ketten- und Faltungsgebirge die geologische Einförmigkeit, und in einer von vielfachen Bruchlinien gekreuzten Reihe von Staffelbrüchen senken sich westwärts die an seinem Fufs horstartig bis zu 1500 m Meereshöhe klaffenden Plateaus von Nummuliten-Kalk zum Nil-Thal ab, das selbst vom 26° n. Br. an ein einseitiges Längsbruchthal darstellt, mit verflachter Westseite. Die Libysche Wüste hat infolge ihrer geringeren Niveau-Differenzen kein ausgeprägtes Thalsystem und keine in den Falten der Querbrüche sich einsägende Wasserzüge aufzuweisen, während die östliche Wüste ein vielverzweigtes Netz von zum Teil sehr tief eingeschnittenen Rinnsalen darbietet, deren hydrographische Funktion sich nur durch Periodizität und unterbrochene Dauer von den Flufsgewässern unserer Zone unterscheidet, für die Umgestaltung der Bodenplastik aber hier weit mafsgebender zu sein scheint als die letzterwähnten bei uns.

Trotz aller auf so weite Strecken vorherrschenden Einförmigkeit ihrer Formationen bietet indes die Libysche Wüste in Bezug auf Geotektonik und chronologische Folge der grofsen Dislokationen, die das Relief dieses Teils von Nordost-Afrika gegen das Ende und noch spät nach der letzten Tertiärzeit umgestaltet haben, eine Menge der interessantesten Probleme, die zu eingehenden Lokalstudien auffordern.

Das rätselhafte Walten der dem Nil-Strom entlehnten Infiltrations-Gewässer in der Tiefe der Schichten, die auf dem Grunde der Einbrüche des Libyschen Wüstenplateaus zur Entstehung der Oasen Veranlassung gaben, gehört in das Bereich dieser Fragen, die in diesem Teil von Afrika der Geologie neue Gesichtspunkte eröffnen.

Diese Sinterwasser müssen in der Tiefe, indem sie oft auch im vertikalen Sinne weite Umwege beschreiben und dann als Thermen zu Tage treten, beim Durchgang durch die verschiedenen Schichten infolge von Lösung und Fortführung fester Massen eine Volumen-Verminderung derselben bewirken, an anderen Stellen können sie, je nach der Art der chemischen Umsetzungsvorgänge, die sie zur Folge haben, und durch Neubildung von Mineralien bald eine Verkleinerung, bald

eine Vergröfserung hervorrufen; in jedem Falle werden sie auch auf die geotektonischen Verhältnisse des Gebiets von Einflufs sein. Damit sei aber keineswegs der Vermutung Raum gegeben, als hätten die eigentümlichen Oasen-Einbrüche der Libyschen Wüste solchen Vorgängen ihre Entstehung zu verdanken. Diese Depressionen verdanken teils einseitig kataklastischen, teils Kesselbrüchen ihre Entstehung und stehen, wie das Nil-Thal selbst, in einem Kausalkonnex mit denselben Störungen von Spannungsverhältnissen des krystallinischen Tiefengesteins, die zu verschiedenen Zeiten in Thätigkeit traten. Die Oasen-Thäler sind erheblich neueren Ursprungs als das Längsbruchthal des Nil, neueren auch als die an den Thalwänden daselbst in der + 70 m - Zone abgelagerten postpliocänen Gebilde der vierten Mediterran-Stufe. Wie bei den tunesischen Schotts im Westen von Gabes und wie am alten Jordan-See, finden sich diese Ablagerungen nur an der Aufsenseite der trennenden Schwellen, die alten Strandlinien reichen nicht über diese Gemarkung hinaus und bezeugen somit (nach Suess, Antlitz der Erde I, S. 405 und II, S. 574) die verhältnismäfsig sehr junge Epoche der Oasen-Einbrüche, die vielleicht mit der grofsen Grabensenkung des Roten Meeres ein und desselben Alters sind. Die Thatsache, dafs es bisher noch nirgends gelungen war, innerhalb dieser zum Teil unter dem heutigen Meeresspiegel gelegenen Senkungsgebiete der Libyschen Wüste marine Bildungen neueren Ursprungs nachzuweisen, schien für die hohe Wahrscheinlichkeit dieser Annahme zu sprechen; aber Captain Lyons hat neuerdings mitten im Grunde des Natron-Thals auf einer auf der beigegebenen Karte auf der Nordseite des Sees Mulük angegebenen Stelle eine (vielleicht sekundär abgelagerte) Schicht von Austernschalen mit Zähnen und Knochen von Pferd[1]), Krokodil und Hippopotamus ausfindig gemacht, welche diese Thatsache erschüttern würde, wenn sich nicht die Austern als Etheria-Schalen und als Zeugen eines tropischen Flusses herausstellen sollten.

Das dem Nil-Thal am nächsten gelegene Einbruchsgebiet, das Becken des Fajum, giebt durch das soeben angedeutete Verhältnis von seinem neuen Ursprung Kunde. Auf der schmalen Landschwelle von Sedment fanden sich die Konchylien der 70 m-Zone des Pliocän- oder Postpliocän-Meeres ebenfalls nur auf der äufseren, dem Nil-Thal zugekehrten Seite. Die Sickerwasser des Nil fanden aber auf dem nahen Wege dahin, sei es dank einem sich bildenden Querbruch, sei es infolge langer Minierarbeit, einen oberirdischen Weg, während

[1]) Unmassen anscheinend fossiler Pferdeknochen und Zähne finden sich auch im südlichen Winkel der Fajum-Depression, bei Medinet-madi.

der südliche Teil dieses Depressions-Gebiets, der Kesseleinbruch von Moële, trotz der geringfügigen Schwelle, die ihn vom Nil bei Behnessa trennt, dauernd abgeschlossen blieb.

Anders verhält sich das Natron-Thal, die Sketische Wüste[1]). Dieses in der Sehnenrichtung des vom westlichen Delta-Rande gebildeten Bogens streichende Depressions-Gebiet verdankt wahrscheinlich seine Entstehung, wie schon aus der geographischen Konfiguration hervorzugehen scheint, einem Absinken der von den Trümmern (Kiesen) jüngerer Gebilde bedeckten Platte von Nummulitenkalk, deren Streichlinie ziemlich genau von Ost nach West gerichtet zu sein scheint. Hier bildete sich ein von Ostsüdost nach Westnordwest gerichteter, auf über hundert Kilometer zu verfolgender, wenig geschweifter Längsbruch, der im mittleren Teile doppelseitig verläuft und dem sich südwärts in höheren Lagen zahlreiche Staffelbrüche angliedern, untermischt von kleinen Kesseleinbrüchen. Im mittelsten doppelseitigen Teil dieses Längsbruches, welcher sich allein als Thal deutlich ausprägt, erreicht der Thalgrund in einer Ausdehnung von nahezu zwanzig Kilometern eine Tiefe unter dem Niveau des Mittelmeeres von 0 bis zu — 23 m. Der tiefste Thalgrund verläuft dem 75 m relative Erhebung betragenden Gesenke des nördlichen Bruchrandes zunächst und enthält eine Kette von zehn getrennten Seen (11 gröfseren und 7 bis 8 kleineren), in denen sich die Natronsalze ausscheiden. Auf dieser Strecke nimmt die Thalsenkung die Gestaltung eines 10 Kilometer breiten, am östlichen Ende aber sich zur Breite von wenigen Kilometern verengenden Grabenbruches an, dessen Südrand beim Kloster Baramus, nach Lyons, um 80 m, beim Kloster Makarius dagegen um nahezu 200 m über den mittleren Thalgrund, der ungefähr mit dem Meeresspiegel zusammenfallen mag, emporragt, indem er sich zu einer schmalen Schwelle, vielleicht dem Westufer des alten Nil-Ästuariums erhebt, die das Thal von den im Verhältnis zu ihm sehr hoch gelegenen Senkungen des Uadi Farach (d. h. das leere Thal) scheidet. Dies ist das nämliche Thal, das viele Reisende mit dem in diesem Gebiet willkürlich auf verschiedene Senkungslinien angewandten Namen „Bahr-bela-ma“ („Flufs ohne Wasser“) zu bezeichnen beliebten, und das nach der Darstellung von Captain H. G. Lyons einen wesentlich von derjenigen Darstellung abweichenden Verlauf an den Tag legt, die nach den Aufzeichnungen von Dr. W. Junker auf Tafel 9 der Petermann'schen Mitteilungen von 1880 eingetragen worden ist.

Junker hatte auf seiner Forschungsreise durch die Libysche Wüste

---

[1]) Koptisch: *„schiêt“*, d. i. Wage des Herzens; griechisch: *σχήτης* oder *σχήτις*; lateinisch: *scetis*, *scithis*, *scytiaca*, *scythium* (nach Quatremère, Mém. I. S. 453.)

im Jahr 1875 die für das Natron-Thal bereits von Russegger angegebene Depression unter dem Meeresspiegel durch vielfältige Aneroid-Ablesungen bestätigt; für das Kloster Baramus hatte er eine Meereshöhe von + 7 m festgestellt; die Natron-Seen sollten 2 bis 3 m tiefer liegen. Durch das neuerdings vom Direktor des Ägyptischen Salz-Departements, Hooker, veranlafste Nivellement ergiebt sich indes für die letzteren eine weit beträchtlichere Tiefe unter dem Meeresspiegel, wie aus dem S. 22 gebrachten Profil hervorgeht, dessen Mitteilung wir nebst der Kartenaufnahme der Liebenswürdigkeit des genannten, um den wirtschaftlichen Fortschritt Ägyptens hochverdienten Chemikers verdanken.

Der Abstand des nächsten Natron-Sees vom Rosetter Nil-Arm bei Chatatbe beträgt nur 40 Kilometer, und den Infiltrationen ebnet sich auf dieser Strecke der Weg durch einen ungestörten horizontalen Schichtenverlauf, der im rechten Winkel zu dieser ostwestlichen Richtung streicht. Das Gefälle vom Hochwasser des Nil beim Pumpwerk von Chatatbe[1]) (+ 14,5 m) bis zum Grunde des nächsten Natron-Sees Abu Gibara (— 23,612 m) beträgt im Maximum 38 m. Der von Hooker halbwegs dieser Strecke, 24,5 Kilometer von Chatatbe, vermittelst eines Stollens von 32,5 m Tiefe erschlossene Brunnen Victoria zeigte bei + 8,15 Meereshöhe, Wasser und erwies somit den direkten Zusammenhang der Infiltrationswasser mit den Natron-Seen, ein Zusammenhang, der längst schon durch das Phänomen der Periodizität des Wasserstandes des letzteren, der zu demjenigen des Nil in einem gewissermafsen umgekehrten Verhältnis steht, wahrscheinlich erschien. Ein ähnliches Argument: wenn der Nil steigt, fallen die Wasser in den Brunnen — hatte auch für den Zusammenhang der Oasen-Quellen mit dem Nil von jeher Geltung, wenn schon bei denen der grofsen Oase infolge des diskordanten Fallwinkels der Schichten in ost-westlicher Richtung ein minder direkter Weg vom nächsten Nil und die Gegend der Wasserentnahme weiter südlich im nördlichen Nubien angenommen werden mufste.

In den Natron-Seen hat das Wasser seinen höchsten Stand Ende December; in den Monaten Mai bis Juli, also innerhalb der hundert kritischen Tage des tiefsten Nil-Standes, trocknen die meisten Seen aus. Die Verdunstung, die alsdann 20 bis 25 mm für den Tag betragen mag, bewirkt ein Austrocknen aller Seen bis auf diejenigen von Ga'ar und Rusanīeh. Nach Hooker, dem wir diese letztere Angabe verdanken,

---

[1]) Der Nil-Arm von Rosette zeigte hier 1892 eine Maximalhöhe von + 14,50 m und im Jahr 1894 einen niedrigsten Stand von + 8,10 m über dem Niveau des Mittelmeeres. (Laut Mitteil. von A. H. Hooker.)

erreichen manche Seen im Winter eine Wassertiefe von bis zwei Meter. Die mittlere Wassertiefe der Seen wurde nur zu 70 cm angegeben. Der Wasserspiegel desjenigen von Abu Gibâra soll nur um 40 bis 50 cm zwischen Sommer und Winter schwanken.

Abgesehen von den dem Nil entspringenden Infiltrationen ist die Wassermasse der Seen auch im hohen Grade abhängig von den jährlichen Regenmengen, die in diesen Strichen einen sehr schwankenden Betrag darthun.

Die überaus zahlreichen Quellen, die sich auch im Umkreis der Seen an vielen Stellen bahnbrechen, verraten hinsichtlich ihres Gehalts an Salzen ein sehr ungleichartiges Verhalten. Ein grofser Teil derselben führt Wasser von so geringem Salzgehalt, dafs ihrer Verwendung zu Kulturzwecken nichts im Wege steht. Auch hat der in letzter Zeit allein zur Ausbeutung gelangende See Abu Gibâra durch einen Damm in zwei Hälften abgeteilt werden müssen, weil der nördliche durchaus süfses Wasser enthielt und der Koncentration der Salzlauge in der südlichen Seehälfte Abbruch that. Die salzärmeren Quellen haben denn auch überall in der Umgebung der Seen üppige Dickichte von Rohr (*Phragmites*) und Typha hervorgerufen, die weite Strecken bedecken.

Bisherige Ansichten über die Entstehungsart der in den Natron-Seen ausgeschiedenen Salze.

Geht man, wie es nach dem soeben Mitgeteilten zwingend ist, von der Voraussetzung aus, dafs der Nil in die Natron-Seen Wasser absendet, so bietet sich zunächst bei der uns hier interessierenden Salzbildung ein Hauptfaktor in jenen Umsetzungen dar, die durch die Nil-Infiltrationen vermittels der reaktionsfähigen Bestandteile in tieferen Erdschichten veranlafst werden können.

Es ist ganz unmöglich, bei der Mannigfaltigkeit der hier in Wirksamkeit befindlichen chemischen und physikalischen Bewegkräfte, besonders der Dissociations-Vorgänge innerhalb der im Erdboden und in den Seen erfolgten Salzlösungen, bestimmte Einzelangaben über die Art des Verlaufes der verschiedenen Vorgänge zu machen, die hier zur Bildung der Endprodukte führen können. Einiges läfst sich indes unter Zugrundelegung neuerer Forschungsergebnisse mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit feststellen.

Es sind zwei Reihen von Einflüssen im Auge zu behalten, die an der endgiltigen Gestaltung der in den Natron-Seen auftretenden Salze Teil haben, unter Umständen dieselben allein bedingen:

a) die Einwirkung des Nil-Wassers auf die von ihm getroffenen Bodenbestandteile, und

b) die Umgestaltungen, denen die hierdurch erzeugten Bildungen in den Natron-Seen unterliegen.

In mehr oder minder klarer Gestalt sind bisher dreierlei Anschauungen über die hier in Betracht kommenden Vorgänge dargeboten worden.

1. Das Nil-Wasser strömt durch Bodenschichten in das Depressions-Gebiet der Libyschen Wüste, die lösliche, bzw. chemisch umsetzbare Bestandteile enthalten. Schon Russegger, der den Wüstenboden durch einen Schacht prüfte, gab an, dafs auf den Sanden und dem Quarzsandstein, (nach ihm dem Meeres-Diluvium oder einer jungtertiären Bildung entsprechend), eine 20 Fufs und mehr mächtige schwärzlichgraue Thonlage niedergeschlagen sei, auf der man Chlornatrium und Gips in verschieden starker Ablagerung nachweisen könne. Durch die Thonschichten werde das Nil-Wasser verhindert, zu versitzen, und wirke dadurch auslaugend auf den darüber liegenden Salz-Thon. Erwiesenermafsen könnten hier als reaktiv in Frage kommen: Chlornatrium, Calciumsulfat und Calciumkarbonat. Als Umsetzungsprodukte sollten entstehen: Natriumsulfat, Natriumkarbonat und Calciumchlorid.

2. Diese Annahme, besonders so weit sie die Bildung von kohlensaurem Natron betrifft, wurde von Ernst Sickenberger bekämpft, weil nach seinen Untersuchungen an Ort und Stelle die Quellen, die in der Nähe der Seen austreten, nicht alkalisch, sondern neutral reagieren, rein bitter und leicht gesalzen schmecken und kein Gas entwickeln. Erst im weiteren Laufe des Quellwassers, oft schon auf einem Abstand von wenigen Metern, erweise es sich als alkalisch. Somit sei anzunehmen, dafs die Wasseradern, welche die Seen speisen, wesentlich nur Natriumsulfat und Kochsalz mit sich führten. Zu erklären bliebe somit die Entstehung der für die Bildung des vorhandenen kohlensauren bzw. doppeltkohlensauren Natrons erforderlichen Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffs, der sich in reichlichem Mafs schon 1—2 m nach dem Austritt der Quelle entwickelt.

Sickenberger ist nicht der erste, welcher die an den Quellen bzw. in den Natron-Seen vorkommenden, niederen Pflanzen hierbei eine Rolle spielen läfst, nachdem ihm Hooker diesen Gedanken eingegeben hatte. Russegger[1]) hebt hervor, dafs die Salzbildung in den Seen nicht allein die Folge der Auslaugung des Salz-Thons sei, sondern das Produkt eines Zusammenwirkens von Wasser, starker Sonnenwärme und vielleicht auch der organischen Körper, welche im Wasser ihrer Verwesung entgegengehen. Ja, selbst das am Ufer in grofsen Mengen

[1]) Russegger, a. a. O. S. 282.

wachsende Schilfrohr[1]) läfst er bei den chemischen Umsetzungen beteiligt sein. Das letztere glaubte, nach handschriftlichen Bemerkungen, auch Dr. J. David, der es direkt aussprach, dafs die Typha zur Karbonisierung des Natrium aus Chlornatrium beitrüge.

Sickenberger (a. a. O.) suchte den Vorgang eingehender und wissenschaftlich klar zu legen, wobei ihm freilich mancherlei pflanzenphysiologische und chemische Druckirrtümer unterlaufen sind.

In den Seen und in der Nähe der Quellen entwickelt sich ein reiches Leben niederster Pflanzen. Die rote Farbe der Seen war von jeher den Besuchern derselben aufgefallen. Andréossy[2]) schreibt sie einer „substance végéto-animale" zu. Sickenberger läfst in ihnen eine Oscillarie, Conferven, an anderer Stelle einen Micrococcus vorkommen.

Das aus den Quellen austretende Wasser beginnt nach kurzer Strecke seines Verlaufes Schwefelwasserstoff zu entwickeln. Die grünen Algen verschwinden, und es erscheint etwas weiter durch Zersetzung der grünen Algen eine schlammige rote und dann schwarze Masse. Die letztere sei schwarzes Schwefeleisen. Mit der Zunahme des letzteren wachse auch die alkalische Reaktion des Wassers. Der rote und der schwarze Schlamm entwickele Kohlensäure durch grofse Mengen eines Micrococcus.

Demnach liefsen sich nach Sickenberger folgende Vorgänge konstruieren:

Das Nil-Wasser beladet sich bei seinem Durchgang durch Erdschichten, die Gips und Chlornatrium enthalten, mit Natriumsulfat. Das Natriumsulfat würde durch das Sauerstoffbedürfnis der Mikroorganismen reduziert. Es entstände Natriumsulfid, das durch die Kohlensäure-Entwickelung des Micrococcus in doppeltkohlensaures Natron umgewandelt würde, während der Schwefelwasserstoff teils frei entwiche, teils mit vorhandenem Eisen Schwefeleisen bilde.

Chlornatrium, das der Zersetzung entgangen sei, krystallisiere auf der Oberfläche der Seen, einer Eisdecke vergleichbar, als solches aus.

3. Eine dritte Ansicht über die Bildung der Natronkarbonate äufserte uns Herr Direktor Hooker brieflich. Das Nil-Wasser bilde bei seinem Durchgang durch Schichten mit Chlornatrium und Calciumsulfat eine gewisse Menge von Natriumsulfat. Dieses letztere durchdringe eine eigentümliche, von Hooker kürzlich bei 30 m unter dem Meer und gegen 10 m Bodentiefe unter einer Lage von dickem, schwarzem Thon gefundene, kohlenstoffhaltige Masse („Shist") und

---

[1]) Es ist *Typha latifolia* L. und *Phragmites communis* L. gemeint.

[2]) Andréossy, Mémoire sur la vallée des lacs de Natron S. 8 in: Déscription de l'Égypte T. XII, Paris 1822.

werde hierbei karbonisiert. Es entsteht Natriumkarbonat. Die nun vorhandene Lösung von kohlensaurem Natron, Kochsalz und Natriumsulfat würde weiter durch osmotische Vorgänge so beeinflufst, dafs das Alkali vorwiegt und an die Oberfläche steigt.

Kritik der vorstehenden Hypothesen.

Wenn die von Sickenberger mitgeteilte Beobachtung, die von ihm nur an einem der Natron-Seen gemacht wurde, richtig ist und auch für die übrigen zutrifft, dafs nämlich das als Quellen in die Seen eintretende Wasser vom Nil bei seinem Hervorkommen nicht alkalisch reagiert, so müfste die alte Anschauung, dafs die Bildung der Natriumkarbonate ausschliefslich im Boden vor sich gehe, verlassen werden. Zwei Gründe lassen indessen Zweifel entstehen.

Wie es in jenem Depressions-Gebiet und im Bereich der Seen nicht an ziemlich salzarmen Quellen fehlt, so können daselbst auch Brunnen gegraben werden, die schon in geringer Tiefe, wenn auch nicht völlig süfses, so doch trinkbares Wasser enthalten. Entweder, so nahm Russegger an, käme dieses Wasser aus nicht salzführenden Straten, oder aus solchen, die durch die fortdauernde Berieselung bereits ausgelaugt waren.

Dafs aber diese Brunnenwasser unter Umständen immerhin reichlich Salze und auch Alkalikarbonate enthalten können, dafür spricht eine briefliche Mitteilung von Herrn Hooker, der ein derartiges, schwach alkalisches und salziges Wasser aus dem auf der Karte verzeichneten Brunnen gewonnen hat, der seinen Namen führt. Hier ist also sicher eine alkalische Reaktion erwiesen. Diese mufs im Boden durch Zersetzung von Salzen unter Bedingungen zu stande gekommen sein, die mit dem bisher für das Alkalischwerden der Seewässer vorausgesetzten und oben bereits erwähnten Vorgängen übereinstimmen.

In gleicher Weise ist es wahrscheinlich, dafs einige von den zahlreichen zu Tage tretenden und oberflächlich zu den Seen abfliefsenden Quellen keine oder nur eine schwache alkalische Reaktion zu erkennen geben, während andere, welche die Seen dem Auge unsichtbar auf ihrem Grund erhalten, diesen in reichlichem Grade Alkalikarbonat zuführen. Ehe das Gegenteil nicht erwiesen ist, kann die Anschauung Sickenberger's, der die vom Nil-Wasser durchlaufenen Erdschichten an dem Werdeprozefs der kohlensauren Alkalien unbeteiligt sein läfst, nicht als die allein gültige angenommen werden.

Ein zweiter Einwand, der sich gegen die Sickenberger'sche Hypothese erhebt, bezieht sich auf die Thatsache, dafs nicht alle Natron-Seen, wie schon durch die Färbung ersichtlich, voller Mikroorganismen ist, sein können, denen die ganze Arbeit an der Umwandlung von Natrium-

sulfat in jene ungeheure Mengen von Alkalikarbonat zuerteilt wird. Schon Andréossy[1]) hob ausdrücklich hervor, dafs die rote Färbung nicht in allen Seen vorhanden sei, und dafs an einem von ihm untersuchten sogar nur ein Teil des Sees diese Farbe besäfse. Ebenso bemerkt auch Russegger[2]), dafs das Wasser „einiger Seen" eine rötliche bis purpurrote Farbe besitze, die schon von fern auffalle, da ein See mit rotem Wasser, umgeben von gelblichrötlichem Sand der Wüste einen eigentümlichen Eindruck hervorrufe. Hieran anschliefsend sei noch erwähnt, dafs gerade einer der Seen, der noch im letzten Jahrzehnt ausgebeutet wurde, „el-Hamrah", d. h. der rote benannt wird.

Da nun alle Seen Natron zu enthalten scheinen und manche nicht rot sind, so ist es nicht gerade wahrscheinlich, dafs nur sauerstoffbedürftige niederste Pflanzen die Entstehung desselben veranlassen. Überhaupt werden dort die roten Mikroorganismen vielleicht ganz anderen Pflanzenklassen angehören, als den vermuteten Spaltpilzen, eher den Spaltalgen und den Diatomeen, die im Gegenteil Sauerstoff ausscheiden.

Ein frischeres Stück des roten Salzes aus einem Natron-See — auch bei Alexandria in der Lagune der Saline kommt derartiges rotes Salz vor — zeigte nach unseren Untersuchungen folgende Beschaffenheit: Heller und dunkler rote, stellenweis tief burgunderfarbene Partieen wechselten an demselben ab. Der rote, in Wasser und Alkohol lösliche Farbstoff schwand beim Erhitzen des Salzes. Weder die Behandlung mit Zink und Schwefelsäure, noch mit Ätzalkalien änderte wesentlich seine Intensität. Die mikroskopische Untersuchung liefs eigentümlich aggregierte, dunkle Körperchen erkennen, deren Natur nicht festzustellen war, die aber vielleicht Pilzsporen sind.

Die ganze Salzmasse roch, besonders an frischen Bruchstellen, stark nach Trimethylamin. An ein präfermiertes Vorhandensein dieser Base im Salz ist nicht zu denken. Die Annahme liegt näher, dafs sich dieselbe aus Cholin bildet. Dieses u. a. in höheren und niedersten Pilzen vorkommende Alkaloid kann auch bei der Zersetzung von eiweifs- und lecithinhaltigem Material entstehen und liefert, mit Alkalien behandelt, seinerseits Trimethylamin.

In diesem Salz fanden sich 14,03 gr Natriumkarbonat neben 71,09 Natriumsulfat und ein Stickstoffgehalt von 0,33 pCt. Der letztere war an dem Ort des Salzlagers zweifellos höher, da bis zu dem Augenblick der Untersuchung ein beträchtlicher Verlust an dem flüchtigen Trimethylamin zu stande gekommen sein mufs.

---

[1]) Andréossy, a. a. O. S. 8.

[2]) Russegger, a. a. O. I. S. 285.

Das Vorkommen von Trimethylamin in dem Salz scheint uns mehr als irgend etwas dafür zu sprechen, dafs in dem See, aus dem es stammte, Pflanzenleiber als Quelle desselben vorhanden sind.

Versuch einer anderen Deutung.

Wahrscheinlicher ist die Annahme, dafs sowohl chemische Umsetzungen innerhalb der Infiltrations-Rinnsale[1]), als auch pflanzlich biologische Prozesse in denjenigen Seen, in denen die Bedingungen hierfür gegeben sind, an der Natronbildung beteiligt sind.

Die vermuteten Umsetzungen sind in ihren einzelnen Phasen nicht mit Sicherheit festzustellen; denn es handelt sich dort um mindestens fünf in Lösung befindliche Salze, die nach der van't Hoff-Avogradoschen Regel mehr oder minder vollständig dissociiert sein müssen.

Erst in den Seen sind die endlichen Dissociationsprodukte erkennbar, nachdem für sie noch die während eines grofsen Teils des Jahres sehr hohe Tagestemperatur der Libyschen Wüste bestimmend eingewirkt hat.

Diese verwickelten Vorgänge liefsen sich etwa in folgender Weise verständlich machen:

1) Ist Calciumkarbonat im Boden oder im Natron-See, so nimmt dieses Kohlensäure aus dem ihm zuströmenden Wasser oder sonst woher (z. B. aus verwesenden Pflanzenteilen u. s. w.) auf und geht in das saure Calciumkarbonat über.

1) $$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightleftarrows \underline{Ca(HCO_3)_2}$$

2) Findet sich Calciumsulfat an den genannten Orten, was fast überall anzunehmen ist, so wird es durch Kohlensäure oder Kochsalz enthaltendes Wasser aufgelöst[2]), und es kann Natriumsulfat entstehen.

2) $$CaSO_4 + (NaCl)_2 = CaCl_2 + \underline{Na_2SO_4}$$

3) Natriumsulfat und Calciumhydrokarbonat setzen sich in wäfsriger Lösung zu Calciumsulfat und Natriumbikarbonat um. Natriumbikarbonat ist aber in Gemischen von Natriumsulfat und Kochsalz — den wirklich hier vorhandenen Körpern — kaum löslich und könnte sich somit abscheiden.

3) $$Ca(HCO_3)_2 + Na_2SO_4 = CaSO_4 + \underline{NaHCO_3}$$

---

[1]) Die Rolle des Regenwassers haben wir hier nicht in Betracht gezogen, bemerken aber, dafs dieselbe beachtenswert ist, da in dieser Region die Regenmenge etwa 33 mm im Jahr ausmacht und in regenreichen Jahren auf 45 mm steigen kann.

[2]) Von $CaSO_4 . 2H_2O$ löst sich 1 Teil bei 0° in 415, bei 18° in 386 Teilen Wasser, und von $CaSO_4$ löst sich in 1 Teil bei 0° in 525 und bei 18° in 488 Teilen Wasser (Buchka, Physik.-chemische Tabellen 1895. S. 215).

4) Aus doppeltkohlensaurem Natron kann unter verschiedenen Bedingungen eventuell schon im Boden Natriumsesquikarbonat werden.

4) $(NaHCO_3)_4 = CO_2 + H_2O + \underline{(Na_2CO_3 + 2NaHCO_3)}$

5) Gehen durch niedere Pflanzen bedingte Reduktionsvorgänge in den Natron-Seen vor sich, so kann Natriumsulfat in Natriumsulfid übergehen und dieses schon durch die Kohlensäure der Luft in Natriumkarbonat und Schwefelwasserstoff zerfallen:

5) $Na_2S + H_2CO_3 = \underline{Na_2CO_3} + \underline{H_2S}.$

Diese Umsetzungsschemata geben ein ungefähres Bild, wie die Prozesse bei der Bildung der Salze der Natron-Seen sich abspielen könnten.

Einer besonderen Besprechung bedürfen die besonders interessanten Einwirkungen, denen in manchen Seen die Salze durch die pflanzlichen Lebewesen ausgesetzt sind. In welchem Umfang diese sich aber abspielen, das kann sich erst nach langwierigen Untersuchungen an Ort und Stelle unter Anwendung der verschiedenartigsten Kulturmedien ergeben.

Bislang ist unseres Wissens nicht einmal der Versuch unternommen worden, wissenschaftlich jene Mikroflora kennen zu lernen. Solche Feststellungen sind aber für die Erkenntnis der intimeren Vorgänge der durch sie veranlafsten chemischen Umsetzungen erforderlich, da ihre biologische Thätigkeit oder schon das Vorhandensein ihrer toten Leiber in sehr verschiedener Weise in die Umgestaltung mancher anorganischen Salze eingreift.

Zwei Gruppen von Schizophyten könnten vorerst hier in Frage kommen, nämlich erstens die Gruppe jener, seit lange in ihrer Wirkung gekannten zahlreichen Bakterien, denen die Fähigkeit zukommt, Sulfate zu zerstören. Früher wurde fälschlicherweise den im System zwischen den Spaltalgen und Spaltpilzen noch schwankenden Beggiatoën ein solches Können zugeschrieben. Es sind andere zahlreiche Bakterienarten, z. B. *Spirillum desulfuricans*, eine streng anaërobe Art, die aus Sulfaten Sulfide machen[1]). Diese würden unter Umständen aus Natriumsulfat Natriumsulfid oder aus Calciumsulfat Calciumsulfid zu erzeugen vermögen.

[1]) Beyerinck, Centralbl. f. Bakteriologie, Bd. I, Abt. 2, 1895, S. 1. Es sei darauf hingewiesen, dafs die Fähigkeit, Schwefelwasserstoff zu bilden, unter Bakterien sehr weit verbreitet ist, dafs von denselben nicht nur vorhandene Sulfate unter Umständen zu Sulfiden verarbeitet, sondern auch organische Schwefelverbindungen z. B. in Pflanzen, dazu verwandt werden können, und dafs die Schwefelwasserstoffproduktion keineswegs sicher an die Abwesenheit von Sauerstoff gebunden zu sein scheint (Holschewnikoff, Fortschr. der Medizin 1889, S. 121, und Stagnitta-Balistreri, Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 15, 1892, S. 10.)

Die Kohlensäure der Luft oder des Wassers zerlegt langsam das Natriumsulfid nach dem Schema der oben angeführten Gleichung:

$$Na_2S + H_2CO_3 = H_2S + Na_2CO_3$$

Es entsteht mithin Schwefelwasserstoff neben Soda.

In zweiter Reihe kämen von den Schizophyceen (Spaltalgen) die Oscillariaceen, und von den Schizomyceten die Leptothricheen in Frage, jene Gruppe von farblosen oder roten Spaltpilzen, die man als Schwefelbakterien bezeichnet hat, und zu denen u. a. die Beggiatoën, ferner *Thiotrix*, *Chromatium*, *Thioderma* gerechnet werden. Diese nehmen nicht nur den Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff auf, sondern oxydieren ihn auch, d. h. sie bilden aus ihm Sulfate[1]). Den Sauerstoff vermögen sie direkt der Luft zu entnehmen, auch aus anderen mit ihnen lebenden grünen oder farbigen, d. h. Chromophoren führenden Organismen. Viel Schwefelwasserstoff tötet sie.

Ob aber, wie angenommen wurde, auch Algen (Diatomeen, Chlorophyceen, z. B. die Confervoideae), die dank der Chlorophyll-Funktion im Licht die Kohlensäure durch Kohlenstoff-Assimilation zu zerlegen im stande sind, in den Natron-Seen eine grofse Rolle spielen, läfst sich bei dem Mangel an Durchforschung der dortigen Flora nicht angeben, ebenso wenig ob und welche Rolle ihnen bei den Umsetzungsvorgängen in dem Wasser jener Seen zukommt. In den Salzwasser-Tümpeln am Rand des Timsah-Sees bei Ismaila fand Schweinfurth (1863) eine Anzahl Diatomeen, darunter zwei Nitschien[2]), deren Genossen wahrscheinlich Spaltpilze waren, die diesen Gewässern eine prachtvolle, von purpurrot ins violettliche schimmernde Färbung erteilten. Möglicherweise finden sich diese und ähnliche auch in und bei den Natron-Seen, wo neben den rötlichen auch bläuliche Farbentöne von auffallender Pracht in die Erscheinung treten[3]).

---

[1]) Winogradsky, Botan. Zeitung 1887, S. 489. — Beiträge zur Morphologie und Physiol. der Bakterien 1888, Heft 1. — L. Meyer, Journ. f. pr. Chemie, Bd. XCI, Nr. 1.

[2]) Nach Grunow's Bestimmungen ergaben sich folgende Arten: *Nitschia Schweinfurthii* Gr. *N. hungarica* Gr. *Navicula sphaerocephala* W. Smith. *Mastogloia lanceolata* Thw. *M. Braunii* Gr. *Epithemia constricta* W. Sm. *Amphora acutiuscula* Kühn.

[3]) Weder der hohe Gehalt an Alkalikarbonat noch an Kochsalz spricht gegen die Möglichkeit des Vorkommens niederer pflanzlicher und tierischer Organismen in einem solchen Medium. Auch bei ihnen kann Gewöhnung und Anpassung stattfinden. Ist es doch bekannt, dafs die Süfswasser-Amoebe stirbt, wenn man dem Wasser, in dem sie lebt, plötzlich so viel Kochsalz hinzufügt, dass es 2 pCt. davon enthält. Setzt man dagegen dem Süfswasser allmählich von Tag zu Tag 1/10 pCt. Chlornatrium hinzu, so gelingt es, die Amoebe auf einer immer stärkeren Lösung zu züchten, sodafs sie endlich auch in einer 2 pCt.-Lösung be-

Späteren Forschungen wird es vorbehalten sein, die Gröfse des Anteils richtig zu bemessen, den diese mikroskopische Pflanzenwelt an dem Zustandekommen der Alkalikarbonate in den Natron-Seen hat. Vielleicht wird sich dabei herausstellen, dafs er nicht so bedeutend ist, als Sickenberger seiner Zeit anzunehmen für gut befand.

Um eine Vorstellung davon zu geben, welche ungeheuren Mengen von Schwefelwasserstoff entstehen müfsten, wenn alles kohlensaure Natron der Seen nur durch Zerlegung des aus Natriumsulfat durch pflanzliche Einwirkung entstandenen Natriumsulfids erfolgte, sei die folgende Berechnung angefügt:

Nach der Formel:

$$Na_2S + H_2CO_3 = Na_2CO_3 + H_2S$$

entstehen, wenn sich 106 g Soda gebildet haben, 34 g Schwefelwasserstoff. Es sind 1,52 g Schwefelwasserstoff = 1 l Schwefelwasserstoff. Mithin bilden sich bei 1000 kg Soda 210000 l Schwefelwasserstoff. So erhalten wir Mengen, die sich in weit intensiverer Weise auf grofse Entfernungen hin bemerkbar machen müfsten, selbst wenn die Gasentwickelung langsam vor sich ginge und ein Teil des Gases zur Bildung von Schwefeleisen in Anspruch genommen wäre. Wahrscheinlich würden auch so weithin sich verbreitende, unangenehme Ausdünstungen den Seen schon in alter Zeit eine entsprechende Bezeichnung eingetragen haben. Schwefelwasserstoff ist unzweifelhaft vorhanden — aber es ist mehr als fraglich, ob in so grofsen Mengen, wie sie sich rechnerisch aus jedem Kilo Alkalikarbonat ergeben.

Um die Bildung von Alkalikarbonaten in dem vom Nil-Wasser durchsickerten Boden noch erklärlicher zu machen, hat Hooker, wie oben bereits mitgeteilt wurde, auf eine von ihm auf der Ostseite des Sees von Abu Gibâra aufgefundene kohlenhaltende Materie (*shist*) hingewiesen, die als eine Kohlensäurequelle dienen soll. Die oben durch Formeln dargestellten Umsetzungen erfordern, wie ohne weiteres ersichtlich ist, eine gewisse Menge von Kohlensäure, die direkt aus dem Boden in das lösende Nil-Wasser übergehen mufs. Es ist immerhin möglich, dafs diese kohlenstoffhaltige Masse dem Wasser noch Kohlensäure zuführt, doch glauben wir nicht, dafs dies reichlich genug geschieht, um die Bildung der vorhandenen Karbonate daraus allein zu erklären.

Die von Herrn Hooker als „Shist" bezeichnete Substanz bildet eine feste, schieferig gegliederte oder blätterig geschichtete schwarze

---

stehen kann. Bringt man sie nun in Süfswasser zurück, so stirbt sie. Um sie wieder in Süfswasser einleben zu lassen, ist es notwendig, sie allmählich auf diese Flüssigkeit umzuzüchten.

Masse, die den festesten Lagen des reinen Nil-Schlamms vergleichbar, mit den Fingern nur schwierig zu durchbrechen ist, sich aber mit dem Messer wie feste Braunkohle schneiden läfst. Wässrige Auszüge derselben reagieren schwach alkalisch und enthalten Magnesium, Natrium und Schwefelsäure. Mit Natronlauge gekocht, entsteht eine tief braunschwarze Lösung, die, wie Braunkohle, ein durch Humin-Substanzen bedingtes braunes Filtrat liefert. Beim Glühen verbrennt die darin enthaltene Menge von Kohle mit weifslicher Flamme. Hierbei macht sich anfangs der Geruch von geglühter Braunkohle oder Torf, später von schwefliger Säure bemerkbar. Die letztere läfst sich leicht nachweisen, wenn man ein mit Jodsäure-Stärkekleister getränktes Stück Papier hart an die glühende Materie heranbringt. Es tritt sofort Blaufärbung (Jodstärke) durch Freiwerden des Jods aus der Jodsäure ein.

Nach der Elementar-Analyse besitzt diese Masse[1]):

Kohlenstoff	13,77	pCt.
Wasserstoff	1,77	„
Stickstoff	0,45	„

Nach dem Glühen der gepulverten Substanz bleibt eine grofse Menge einer braunroten, eisenoxydhaltigen Asche übrig. Die beim Glühen sich entwickelnde schweflige Säure könnte unter anderem auch aus vorhandenem Eisendisulfid entstehen, nach folgendem Schema:

$$2 FeS_2 + HO = Fe_2O_3 + 4 SO_2.$$

Eigentümlich ist es, dafs diese so harte Masse beim Behandeln mit heifsem Wasser alsbald zerfällt und einen homogenen, weichen schwarzen Schlamm bildet, der die Finger wie Torfschlamm schwarz färbt.[2]) In 15 g verarbeiteter Substanz war Jod nicht nachweisbar.

Über die Lagerungsverhältnisse der Schicht giebt das S. 22 gegebene Profil der im Osten vom Natron-See Abu Gibâra gelegenen Örtlichkeit Auskunft. Um die Natronfabrik mit Trinkwasser zu versorgen, hatte man einen Brunnenstollen aus dem Boden ausgehoben. Angeblich 6 m unter dem Niveau des genannten Sees soll sich die fragliche Schicht in einer Dicke von ungefähr 1 m ausbreiten. Von der dieselbe überlagernden Schicht eines schwarzen dichten Thons gelang es leider nicht, eine Probe zu erhalten, da inzwischen ein eisernes Brunnenrohr bereits eingebettet worden und die Schicht nicht mehr erreichbar war. Die zur Ausbeutung der natürlichen Natronlager gebildete Ge-

---

[1]) Es lieferten 0,511 g Substanz bei der Verbrennung 0,2581 g Kohlensäure = 13,77 pCt. Kohlenstoff und 0,0815 g Wasser = 1,77 pCt. Wasserstoff, und 0,5061 g gaben 1,98 ccm Stickstoff bei 17° C. und 754 mm Bar. = 0,45 pCt. Stickstoff.

[2]) Wir verweisen auf eine eventuelle praktische Verwertung dieses Stoffes für Schlammbäder.

sellschaft[1]) hat indes weitere Brunnen- und Quell-Erschliefsungen in Aussicht genommen, und die dabei zu erwartenden Ergebnisse werden jedenfalls mehr Licht über die Genesis und das geologische Alter der Schicht verbreiten, die an anderen Stellen sich vielleicht als eine noch kohlenstoffreichere erweisen könnte.

Professor Volkens, der die Gefälligkeit hatte, sich eine Probe der fraglichen Substanz mikroskopisch anzusehen, fand in ihr Klümpchen von chlorophyllhaltigem Parenchym, aber nirgends Gefäfse oder Bestandteile eines Stammes, sodafs er nicht einmal in der Lage war, anzugeben, ob diese Reste monokotyledonischen oder dikotyledonischen Ursprungs seien. Es fanden sich aufserdem weder Sporen noch die sonst so kenntlichen Diatomeen.

Die angeführten Thatsachen scheinen auf die fluviatile Entstehungsweise der Substanz hinzuweisen, wofür auch der Stickstoffgehalt von 0,45 pCt. sprechen würde. Aus dem Vorhandensein der von den zugehörigen Gefäfsen befreiten Parenchym-Massen, die den relativ hohen Kohlenstoffgehalt der sehr homogen gestalteten Substanz bedingen, läfst sich aufserdem die Folgerung ziehen, dafs diese Trennung dies Ergebnis eines Schwemmungs- und Sichtungs-Prozesses sein mufs, den nur ein fliefsendes Gewässer zu bewirken vermochte, und dies berechtigt zu der Annahme, dafs wir es hier mit einem im Ästuarium eines ehemaligen Flusses abgelagerten Schlick zu thun haben.

Zur Erklärung des Vorganges der Abtrennung von Parenchym und Gefäfsmassen hat man die Bedingungen ins Auge zu fassen, welche ein von tropischer Vegetation umgebener Flufs darbieten mufste. Auf dem Boden der Uferwälder faulte das abgefallene Laub; wenn die Flufsschwelle eintrat, wurde der in den Sumpfwaldungen angesammelte Humusmoder, die Blatterde, weggespült und die im weiteren Verlaufe der Strömung gesichteten Bestandteile (Blattskelette und Parenchym-Reste) an verschiedenen Stellen abgelagert. Dieser Pflanzen-Detritus, von mikroskopisch feiner Zerteilung, mufste im strömenden Flufswasser beständig suspendiert bleiben und konnte erst im Kontakt mit dem Salzgehalt des Mündungsbusens niedergeschlagen werden, entsprechend den Bedingungen, unter denen sich die Schlickbildung des Kontinentalschlammes vollzieht.

---

[1]) Die Ägyptische Regierung hat im November 1897 einer von den Schweizer Firmen Planta & Co. und Zollinger gebildeten Erwerbs-Gesellschaft, deren technischer Beirat Prof. J. Lunge als Autorität im Natronfach gilt, das alleinige Recht der Ausbeutung des Natron-Thals auf die Dauer von 50 Jahren zugestanden, gegen einen jährlichen Pachtzins von 700 Pfund äg. (18 200 Fr.). Die neue Gesellschaft hat sich zum Bau einer dahin führenden Eisenbahn verpflichtet, die bereits im Sommer d. J. in Betrieb gesetzt werden soll.

Ob dieser Pflanzenschlick als neueren (postquaternären) Ursprungs zu betrachten ist, oder ob er einem anderen Flusse zuzuschreiben wäre, der zur Zeit, als das mittelägyptische Nil-Thal noch ein Golf desjenigen Meeres war, das in der Pliocän- oder Postpliocän-Periode um 80 m höher stand als das heutige Mittelmeer, in diesen Golf einmündete und die benachbarten Flachmeere mit seinen Schlammbildungen erfüllte, darüber wird man erst Auskunft erhalten, wenn innerhalb der in Betracht kommenden Strecken Schichteneinschlüsse gefunden werden, die eine Altersbestimmung gestatten.

Lagerungsverhältnisse am Ostufer des Natronsees Abu-Gibara.

Eine schwärzlich-graue Schlickmasse, die von Herrn Dr. Gottschlich in Alexandrien, 3 km vom Meer, zwischen dem Mariut-See und dem Mahmudie-Kanal aufgefunden wurde, hat mit der eben besprochenen aus dem Uadi Natrun eine nur entfernte Ähnlichkeit. Beim Glühen springen Stückchen von dem leicht bröckelnden Stoff unter Knistern ab. Schweflige Säure kann hierbei wahrgenommen und nachgewiesen werden.

Die Elementar-Analyse dieser bei 110° getrockneten Masse ergiebt[1]):

Kohlenstoff	1.8	pCt.
Wasserstoff	1.10	„
Stickstoff	0.48	„

[1]) Es lieferten 0.2042 g Substanz bei der Verbrennung 0.0139 g Kohlensäure = 1.80 pCt. Kohlenstoff und 0.0202 g Wasser = 1.10 pCt. Wasserstoff, und 0.1895 g Substanz gaben 0.77 ccm Stickstoff bei 15° C und 774 mm Bar. = 0.48 pCt. Stickstoff.

Beim Behandeln der Stücke mit Wasser zerfällt der Schlick nicht wie der „Shist“ aus dem Natron-Thal zu einer schwarzen torfschlammähnlichen, sondern zu einer grauen Masse.

Man ersieht aus diesen Zahlen, dafs der Kohlenstoffgehalt etwa 1/7 des bei dem im Uadi Natrun gefundenen „Shist“ beträgt, während die Werte für Stickstoff bei beiden nahezu übereinstimmen. Eine quantitativ chemische Übereinstimmung dieser Stoffe mit dem Nil-Schlamm ist nicht vorhanden, wie die folgenden Analysen lehren. Die Gründe hierfür sind leicht zu konstruieren.

	Frischer Nil-Schlamm.	Alter Nil-Schlamm.
Organische Stoffe[1]	6.7 pCt.	—
„ „ [2]	9.0 „	7 pCt.
Stickstoff[1]	0.01 „	—

Bemerkungen zur Karte.

Durch die Güte des Chefs der Ägyptischen Salinen-Verwaltung sind uns die im Auftrag dieses Amtes ausgeführten Vermessungen und Profile zur Benutzung übergeben worden, welche die zwischen dem Nil-Arm von Rosette und den Natron-Seen gelegene Strecke, sowie diese Seen selbst zum Gegenstand haben. Das beigegebene Kartenblatt ist eine Reduktion der ursprünglichen Zeichnung, die im Mafsstab von 1 : 40 000 ausgeführt war. Zum ersten Mal erscheinen hier Horizontal- und Vertikal-Abstand der Natron-Seen von dem denselben zunächst gelegenen Teil des Rosetter Nil-Arms in ihrem richtigen Verhältnis, während bisher ein Ergebnis wirklicher Messungen nicht zu Gebote stand.

Vor allem ergiebt sich eine im Verhältnis zum Nil veränderte Lage des Natron-Thals, da man demselben auf den früheren Karten, die sich immer der auf Grundlage einer vom General Andréossy im Jahr 1799 ausgeführten flüchtigen Rekognoszierung in der grofsen Karte der französischen Expedition unter Bonaparte eingetragenen Zeichnung anschlossen, eine zu geringe Breite anzuweisen pflegte. Nach Andréossy's Karte kommt dem auf der Westseite des Natron-Thals gelegenen Kloster Baramus eine Breite von 30° 19′ n. Br. zu (nach der in Petermann's Mitteilungen 1880 Tafel 9 gegebenen, nach Dr. W. Junker's Tagebuch entworfenen Karte von Dr. Br. Hassenstein weist diese Örtlichkeit nur 30° 16′ n. Br. auf), während die von Capt. H. G. Lyons daselbst angestellte Breitenbeobachtung 30° 21′ 17″ ergab.

[1] Chelu, Le Nil, 1891, S. 176.

[2] Fraas, Aus dem Orient, 1867, S. 209.

Für die geographische Länge von Dēr Baramūs liegt nur das Ergebnis einer einmaligen Beobachtung des genannten Chefs der Ägyptischen Landesaufnahme vor, 30° 16′ 24″ östlich von Greenwich, was genau zu der auf der erwähnten Karte Hassenstein's eingetragenen Lage des Platzes stimmt; Lyons selbst will aber seiner Position keinen besonderen Wert beigelegt wissen, wie derselbe überhaupt in Bezug auf diese Gegend sich noch die Veröffentlichung genauerer Berechnungen vorbehält, als solche, die auf der Karte seiner zwischen dem Natron-Thal und der kleinen Oase ausgeführten Wegaufnahme (Route Survey in the Northern Part of the Libyan Desert April 1894) Berücksichtigung finden konnten.

Nach neueren Mitteilungen, die wir der Güte von Kapt. H. G. Lyons verdanken, ist die astronomische Lage vom Brunnen Hooker

30° 21′ 50″ östlicher Länge von Gr.
30° 22′ 38″ nördlicher Breite.

Daraus ergeben sich die Koordinaten:

	ö. L.	n. Br.
Dēr Baramūs	30° 17′ 9″	30° 21′ 36″
Dēr Amba Bischaï	30° 22′ 35″	30° 19′ 4″
Dēr Mar Makarios	30° 29′ 36″	30° 17′ 43″

Die magnetische Deklination von Dēr Baramūs bestimmte H. G. Lyons im April 1894 zu 4° 59′ 30″ West;
sie würde nach ihm gegenwärtig (Febr. 1898) betragen:

4° 43′ 30″ West.

Von anderen Niveau-Angaben als den aus dem beigefügten Profil der zwischen Nil und Natron-Thal befindlichen Landschwelle erhältlichen, ist Abstand genommen worden, da die aus den Aneroïd-Ablesungen von Junker und Lyons berechneten Werte sowohl unter sich als auch mit dem Endpunkt des durch von Grimm ausgeführten Nivellements am See Abu Gibâra, dessen höchster Wasserstand — 23,612 m unter dem Niveau des Mittelmeers beträgt, wenig im Einklang zu stehen scheinen. Das Kloster Baramūs soll nach Junker in einer Meereshöhe von + 7 m, nach Lyons von + 1 m liegen. Die vorhin erwähnte Karte von Lyons weist für das im Süden vom Natron-Thal gelegene Uadi Farach noch gröfsere Widersprüche mit den Angaben Junker's auf, vor allem aber ist die Konfiguration dieser von den älteren Reisenden auch als Bahr-bela-ma bezeichneten Senkung auf beiden Karten eine durchaus anders gestaltete. Die südliche Berandung des Natron-Thals ist auf unserer Karte nach der auf dem Original des Ägyptischen Salz-Departements dargebotenen Zeichnung eingetragen. Dieser Teil der Terrainzeichnung beruht indes nicht auf eigenen Vermessungen.

Die Umrifsgestalten der einzelnen Natron-Seen, die auf dem Original mit gröfserer Genauigkeit zum Ausdruck gebracht worden sind, als unsere Reduktion vermuten läfst, entsprechen den Strandlinien ihres höchsten Wasserstandes im December. Die Seen sind von Flächen umgeben, auf denen die in ihrem Wasser aufgelösten Salze durch Infiltration auskrystallisieren und solchergestalt Salzflächen darstellen, auf denen ein Teil des Natronprodukts eingesammelt wird. Die Grenzen des den einzelnen Seen zukommenden Infiltrations-Bereiches sind auf dem Original mit gröfserer Schärfe markiert, als es der Mafsstab der reduzierten Karte gestattet.

Hinsichtlich der den einzelnen Natron-Seen zukommenden Namen scheint auch bei den daselbst beschäftigten Arbeitern bis zu einem gewissen Grade Unsicherheit obzuwalten; indes dürfen die von Junker angegebenen, von denen auf unserer Karte oft beträchtlich abweichenden Bezeichnungen nicht als die zutreffenderen betrachtet werden.

Moreno's Forschungsreise in den Andes zwischen dem 37. und 47.° südl. Br.[1])

Von Dr. H. Polakowsky.

Als der Grenzstreit zwischen Chile und Argentinien im Jahr 1892 einen akuten Charakter annahm, publizierte ich die Ansicht, dafs dieser Streit vom rein geographischen Standpunkt freudig zu begrüfsen sei und dafs er ein genaues Studium und eine genaue kartographische Aufnahme des ganzen Gebiets im Süden des 40.° von der Pacifischen Küste bis östlich der kontinentalen Wasserscheide zur Folge haben werde. Diese Prophezeiung ist bereits bis heute zum grofsen Teil eingetroffen. Es liegen die Ergebnisse von vier gröfseren chilenischen Expeditionen vor, die unbedingt von hohem wissenschaftlichen Wert sind und Anspruch auf Glaubwürdigkeit machen können. Von diesen Reisen ist wiederholt in den „Verhandlungen" der Gesellschaft für Erdkunde die Rede gewesen, und ich verweise zudem auf die schöne Arbeit des Herrn Steffen in dieser „Zeitschrift" (1897). Von argentinischer Seite waren dagegen bisher nur einige Karten und Aufsätze von sehr zweifelhaftem Wert im Boletin des Geographischen Instituts von Buenos Aires er-

[1]) Reconocimiento de la Region Andina de la República Argentina. Apuntes preliminares sobre una excursion à los territorios del Neuquen, Rio Negro, Chubut y Santa Cruz por Franc. F. Moreno, Director del Museo de La Plata. Tom. I. La Plata, 1897.

schienen[1]). Seit Ende des Jahres 1897 hat sich die Sachlage aber wesentlich geändert, und von argentinischer Seite ist ein Beitrag zur Orographie und Hydrographie des andinen Gebiets der Argentina zwischen dem 38. und 46.° 30' erschienen, der wohl so wichtig und wertvoll ist, als die Reisen der Herren Steffen und Genossen in den letzten 5 bis 6 Jahren. Für die Ruhe der beiden Länder und für die schwierige Aufgabe der leitenden Staatsmänner und Politiker derselben wäre es viel wünschenswerter und richtiger gewesen, die Grenzverträge erst jetzt, d. h. Ende 1898, abzuschliefsen, wo man das Terrain genugsam kennen wird, um eine mögliche Grenze auf der Karte zu definieren. Dies war bisher nicht der Fall; jede Expedition zeigte, wie wertlos die abgeschlossenen Grenzverträge sind, wie eine Bestimmung die andere aufhebt, und wie unmöglich es ist, einen Schiedsspruch zu fällen, der allen berechtigten Ansprüchen beider Teile, d. h. allen Einzelbestimmungen der drei Verträge von 1881, 1893 und 1896, gerecht werden soll. Ich beneide die englischen Schiedsrichter, deren Hülfe für das Gebiet von 40 bis 46° höchstwahrscheinlich bald in Anspruch genommen wird, um ihre Aufgabe nicht. Auf den Inhalt der Verträge kann ich hier nicht eingehen[2]), sondern verweise auf die grofse Arbeit von Steffen. Ich will nur kurz den heutigen politisch-geographischen Standpunkt der Frage präcisieren. Derjenige Gebirgszug, bzw. die unregelmäfsig verlaufenden und zerrissenen Gebirgsmassen, welche als Cordilleren der Andes im eigentlichen und engeren Sinn bezeichnet werden, trägt zwischen dem 40. und 46.° durchaus nicht die höchsten Gipfel und bildet auch nicht die Wasserscheide. Die höchsten Gipfel liegen in Gestalt erloschener Vulkane in der Nähe der Pacifischen Küste. Die Grenzlinie kann nicht über diese Gipfel gehen, wie von argentinischer Seite zuerst gefordert wurde, da eine andere Stelle der Verträge bestimmt, dafs alle Flüsse, die in den Stillen Ocean münden, bis zu ihrer Quelle auf chilenischem Gebiet liegen. Andererseits wird die Hauptverkettung der Andes als Grenzscheide proklamiert und gesagt, dafs die Flüsse und Flufsteile, die auf der einen oder anderen Seite dieser Scheide liegen, zwischen beiden Staaten geteilt werden sollen. Eine solche Hauptverkettung der Andes

---

[1]) S. Boletin del Instituto Geogr. Argent. Tom. XVI (1895) S. 1—16 und meine Kritik in: Peterm. Mittlg. Literaturber. v. 1895 Nr. 584; Boletin in demselb. Bande, cuad. 5—8, drei versch. Artikel und meine Antwort in Peterm. Mittlgen 1896 S. 140f. u. Mittlgen d. K. K. Geogr. Ges. in Wien, 1896.

[2]) S. A. Bascuñan Montes: Recopilacion de Tratados y Convenciones celebr. entre la Republica de Chile i las potencias extranj. 1819—1893. 2 Bde. Santiago, Impr. Cervantes, 1894 und die Mem. de Relac. Exter. pres. al Congreso de Chile en 1896 i 1897.

ist nach dem heute vorliegenden Material bei einigem guten Willen zu erkennen und zu verfolgen und würde den heutigen argentinischen Grenzansprüchen genügen. Dagegen ist aber zu bedenken, dafs sich wie ein roter Faden durch die ganzen Verträge die Proklamierung der Wasserscheide als Grenzlinie in zweiter Instanz hinzieht. Die Grenzlinie erster Instanz ist immer die Cordillere der Andes. Die Wasserscheide kann also als Grenzlinie nur angenommen werden, wenn sie innerhalb der Andes liegt, und zu dieser wichtigen Frage, die heute den Kern des ganzen Streits bildet, liefert Moreno's Buch sehr wertvolle Beiträge.

Herr Franzisco Moreno ist heute, wo auch Ramon Lista kürzlich gestorben ist[1]), der einzige lebende Argentiner, der die andine Region seines Vaterlandes eingehend bereist und untersucht hat. Es war deshalb von der argentinischen Regierung sehr verständig, Herrn Moreno zum Sachverständigen (*perito*) für Argentinien zu ernennen und als solchen behufs Vertretung der argentinischen Grenzansprüche nach Santiago zu schicken. Herr Moreno machte im Jahr 1873 seine erste Reise nach dem Rio Negro, ging wenige Jahre darauf auf einer neuen Reise weiter nach Süden, nach den Quellen des Santa Cruz, 1876 nach der eben begründeten Kolonie Chubut, 1879 wiederum nach Patagonien bis zum 43.°, wo heute die Kolonie „16 de Octubre" existiert und blüht, die 1886 angelegt wurde, und untersuchte zuerst genauer einen kleinen Teil des grofsen Sees von Nahuel-Huapi. Kurze Zeit darauf wurde Herr Moreno Direktor des Museums in La Plata, der Hauptstadt der Provinz Buenos Aires, und nun konnte er mit verschiedenen Hülfskräften an eine genauere Durchforschung des südlichen und westlichen Argentiniens gehen. Reiche Sammlungen brachten diese Expeditionen in das genannte Museum. Von 1893 bis 1895 untersuchte Moreno mit einer gröfseren Expedition einen Teil des Grenzgebiets gegen Bolivia und der Puna de Atacama und drang bis zum Departement San Raphael in der Provinz Mendoza vor. Auf dieser Reise wurde besonders die Orographie berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Reisen sind erst zum Teil veröffentlicht[2]). Im Jahr 1896 nun trat Moreno seine letzte grofse Forschungsreise an und berichtet im ersten Band des bereits in der Kopfnote genannten Werkes in grofsen Zügen über die Ergebnisse dieser Reise. Die speziellen Ergebnisse werden in den folgenden Bänden veröffentlicht werden. Die Reise war auf fünf Monate festgestellt und sollte das andine Gebiet, welches Argentinien beansprucht,

---

[1]) S. die Notiz über Lista's Ende in Peterm. Mittlgen. 1898, Heft 2 und einen kleinen Bericht über seine letzte Reise in Peterm. Mittlgen. Literaturber. 1896, Nr. 800.

[2]) Revista del Museo de La Plata. Tom. VII, 1895

von San Raphael (Mendoza) im Norden bis zum Lago Buenos Aires im Gebiet von Santa Cruz erschliefsen. Interessant ist, dafs fast sämtliche Begleiter des Herrn Moreno Deutsche waren. Da auch auf chilenischer Seite die Aufnahmen fast nur von Deutschen ausgeführt werden, so ist anzunehmen, dafs von beiden Seiten mit deutscher Objektivität verfahren wird und die beiderseitigen Aufnahmen sich decken bzw. ergänzen, sodafs nicht etwa der Schiedsrichter (die englische Regierung) noch eine Kommission nach dem Grenzgebiet senden mufs, um zu entscheiden, welche Angaben bzw. Aufnahmen die richtigen sind. Es sei hier vorweg bemerkt, dafs bisher die Aufnahmen von Steffen und seinen Gefährten und Kollegen in allen wesentlichen Punkten mit der schönen Karte übereinstimmen, welche Moreno seinem Werk beigegeben hat[1]).

Die grofse Expedition Moreno's bestand aus mehreren Arbeitsgruppen. Die erste bildeten die Ingenieure Heinrich Wolff und Carl Zwilgmeyer, der Geologe Rudolf Hauthal, der Landschafts-Zeichner Carl Sackmann und ein argentinischer Jäger. Diese Gruppe untersuchte zuerst die Gegend zwischen San Raphael und Chos-Malal, der Hauptstadt von Chubut. Die zweite Gruppe bildeten die Ingenieure und Topographen Adolf Schiörbeck und Eimar Soot, der Geologe Santiago Roth und der Gehülfe Juan Bermichan. Sie gingen auf dem Rio Negro und dem Limay bis zum Collon-Curã, untersuchten den Rio Càleufú und seine Zuflüsse den See von Nahuel-Huapi und den Lago Gutierrez. Die dritte Gruppe bildeten die Ingenieure G. Lange, Theodor Arneberg, Hans Waag, Johann Kastrupp, Emil Frey und Ludwig von Platten, der Bergwerks-Ingenieur Joanny Moreteau und der Naturforscher Julius Koslowsky. Diese untersuchten das Gebiet im Süden des Lago Gutierrez bis zum Lago Buenos Aires. Fast alle diese Herren waren bereits erfahrene Beamte des Museums. Sie traten die Reise anfangs Januar 1896 an. Ende Januar traf Moreno in San Raphael mit der ersten Expeditionsgruppe zusammen, erteilte nochmals spezielle Instruktionen und brach dann selbst gegen Süden auf. Es ist hier unmöglich, der Route des Herrn Moreno und der verschiedenen Mitarbeiter zu folgen. Ich begnüge mich, einige Hauptresultate, welche eine Änderung bzw. Bereicherung unserer Karten veranlafst haben,

[1]) Plano preliminar y parcial de los Territorios del Neuquen, Rio Negro, Chubut y Santa Cruz levantado por la seccion topográfica del Museo y dibujado por la seccion caritográfica del mismo. 1 : 600 000. La Plata, 1896. — Es wird weiter im Titel gesagt, dafs die Karten der chilenischen Marine und die über die Reisen von Steffen und Fischer nach den Seen von Llanquihue und Todos los Santos und nach den Rios Puelo und Palena wenigstens zum Teil benutzt worden sind.

anzuführen, und vergleiche zu diesem Zweck die grofse Karte der Argentina des Herrn Professor Dr. Brackebusch vom Jahr 1891 mit der Karte von Moreno. Brackebusch hat bekanntlich seine Reisen nur bis zum 35.° südl. Breite ausgedehnt, und die vier Südblätter seiner grofsen Karte sind von der Firma Wagner und Debes (Leipzig) nach dem bis anfangs 1890 publizierten Material gezeichnet. Diese Zusammenstellung konnte damals als eine gute und fleifsige bezeichnet werden. Betrachtet man aber heute die Karte Moreno's und die der bisherigen vier chilenischen Expeditionen, so mufs man bekennen, dafs der Südteil der Karte von Brackebusch vom 40.° an bereits vollständig veraltet ist.

Der Nahuel-Huapi wurde an der Nordost-Ecke beim verlassenen Fort Chacabuco erreicht, und im Hause des Kolonisten J. Jones wurde Quartier aufgeschlagen. Das Nord-Ufer bedeckte früher ein ungeheurer Gletscher. Heute ist das Terrain wellig, sehr fruchtbar und mit riesigen Granitblöcken besät. Das anstehende Gestein (auf der grofsen nördlichen Halbinsel, die bei Brackebusch kaum zu erkennen ist)[1]), bildete Granit und Porphyr-Arten. Von diesem Vorgebirge aus konnte klar erkannt werden, dafs das Bett des Sees ein früherer Gletscher ist. Die schneebedeckte Andes-Kette ist im Westen und Südwesten sichtbar, gegen Norden verschliefsen grofse Wälder die Aussicht auf die neuvulkanischen Felsen. Die Granitblöcke (bis 180 cbm grofs) hat der Gletscher vom West- und Südrande des heutigen Sees bis an das heutige Nord-Ufer transportiert.

Als Moreno 1876 zum ersten Mal die Ufer dieses schönen Sees besuchte, waren sie noch von mehreren Stämmen unabhängiger Indianer bewohnt. Es ehrt Herrn Moreno, dafs er an vielen Stellen bedauert und scharf tadelt, dafs die argentinische Regierung bisher die Eingeborenen nur verdrängt oder vernichtet hat, nie darauf bedacht war, sie zu erhalten, ihnen gewisse Gebiete zur endgiltigen Ansiedelung zu überlassen. Die traurigen Reste der einst mächtigen Stämme wohnen jetzt in Chile, wo sie in ebenso humaner wie verständiger Weise behandelt werden, oder sie ziehen jetzt am Ost-Abhange der Andes immer weiter nach Süden. Von Buenos Aires aus werden ihre Ländereien in grofsen Parzellen immer weiter an Leute verkauft, die mit dem Besitztitel nur spekulieren wollen. — In der Nähe des Austrittes des Limay kann leicht eine Brücke erbaut werden. Am Südufer des Sees hat sich der Deutsche J. Tauschek angesiedelt und treibt mit ausgezeichnetem

---

[1]) Der Lago Manzana, den Brackebusch im Norden dieser Halbinsel zeichnet, existiert nicht. Er ist wohl eingetragen nach Jorge J. Rohde, Descripcion de los Gobernaciones Nacionales, Buenos Aires, 1889 mit vier Bl. Karten.

Erfolg Viehzucht und Ackerbau. Auch er ist nicht Herr des von ihm nutzbar gemachten Landes, welches zu den grofsen Landkonzessionen gehört, die in Buenos Aires verkauft und versteigert werden. Wolle, Häute, Kartoffeln, Käse, Butter u. s. w. werden alle 14 Tage mit einem Boot von den östlichen Ansiedelungen (aufser Tauschek noch einige Deutsch-Chilenen) am Nahuel-Huapi nach dem Puerto Blest am äufsersten Westrande geführt und kommen von dort in drei Tagen auf den Markt in Puerto Montt.

Das Absatzgebiet für die umstrittenen fruchtbaren Andes-Thäler und das Gebiet der Andes-Seen liegt heute und für die nächsten Jahre noch unbedingt auf der chilenischen Seite. Eine Änderung könnte in dieser Beziehung nur dann eintreten, wenn eine Eisenbahn von San Antonio (im Golfo de San Miguel unter 41° südl. Br., s. Stieler's Atlas Bl. 94) nach Junin de los Andes und dem Nahuel-Huapi erbaut würde. Herr Moreno führt an anderer Stelle (am Ende des Buches) aus, dafs eine solche Bahn weder schwierig noch kostspielig sein würde. Auch weiter gegen Westen, am Südufer des Sees, nach dem Lago Gutierrez[1]) (bei Rohde a. a. . und Brackebusch ganz falsch gezeichnet)[2]) zu, wohnen einige Deutsche. — Musterhaft ist die kurze Übersicht der bisherigen Reisen nach dem Nahuel-Huapi. Zuerst entdeckten und besuchten ihn Missionare, Jesuiten: die Padres Mascardi (1665), Rifler, Laguna, Guillermos († 1716). Letzterer wurde von den Indianern vergiftet, da er den wahren alten Weg von Bariloche (in drei Tagen per Maultier von Ralun am Grunde der Ensenada de Reloncavi aus) bis zum Nahuel-Huapi entdeckt hatte. Der spanische Pilot Villarino besuchte das Seengebiet zuerst (1782) von der atlantischen Seite und befuhr den ganzen Rio Negro, den Limay und einen Teil des Collon-Curá (Chimehuin), des wichtigsten Zuflusses des Limay, der erst von hier an schiffbar wird. Den See selbst erreichte Villarino nicht. Von chilenischer Seite drangen bis zu ihm vor: Perez Rosales, Fonck und Hefs (1855) und Guill. Cox (1862), dem wir die erste leidliche Karte des Sees verdanken. Die ersten Weifsen, die vom Atlantischen Ocean bis zum Nahuel-Huapi vordrangen, waren Moreno und sein Assistent im Januar 1876. Er sah damals nur einen Teil der Nordküste,

---

[1]) Auf seiner neuesten Karte vom Jahr 1896, die ich noch näher besprechen werde, zeichnet Rohde diesen See ziemlich richtig, nennt ihn aber Arre-Lauquen.

[2]) Der Südwestteil des Sees zeigt bei Moreno zwei Arme. Der eine geht direkt nach Westen und liegt dicht unter 41°. An seinem Ende befindet sich Puerto Blest. Er ist ganz erforscht und also ganz eingetragen. Ein anderer mehr nach Südwest streichender Arm ist nur angedeutet. Brackebusch zeichnet zwei nach Südwest gehende Arme.

1880 aber einen grofsen Teil der Buchten und Küsten der Südhälfte des mächtigen, sehr unregelmäfsigen Sees. Seine Wasser sind im Centrum dunkelblau, wie die des Genfer Sees; am Rande, wo sie die Glimmerflächen und den weifsen, krystallinischen Quarz wiederspiegeln, sind sie himmelblau bis weifs-milchig, bis zur Farbe des geschmolzenen Silbers. Die zahlreichen Ansichten (Photolitographien) des Sees und seiner Umgebung werden durch eine wunderbar anschauliche, an einigen Stellen poetische Schilderung der Schönheiten dieser Wildnis unterstützt. Die schönste Landschaft, die Moreno auf allen seinen Reisen in Amerika und Europa gesehen hat, ist die am Südufer des Nahuel-Huapi. —

Der südlichste Zuflufs des Limay ist der Curruleufú (oder Piá oder Pichileufú oder Rio de los Hechiceros), und der Cerro Bayas (1430 m) bildet die Wasserscheide zwischen dem Chubut und dem Rio Negro. Die Hochebenen im Osten und Südosten des Limay sind so charakteristisch geformt wie die am Rio Santa Cruz. Die obersten dieser Ebenen bilden (nach M.) den Grund des alten inneren Meeres, welches zwischen dem Granitkordon des Andes und dem des Centrums von Patagonien lag, bevor die neuvulkanischen Kräfte und die Eismassen die heutige geologische Landschaft schufen. Gigantische Gletscher bedeckten diese ganze Mittelregion und übersäten sie mit den Abfällen der hohen Gipfel der Andes, mit Granit, Porphyren und modernen vulkanischen Gesteinen. Heut eignet sich der gröfste Teil dieses Gebiets vorzüglich für Ackerbau und Viehzucht.

Jetzt folgt gegen Süden die Region, wo die Quellflüsse der bekannten Hauptströme Patagoniens in nächster Nähe, aus den östlichen Ketten (oder Vorbergen?) der Andes, aus hochgelegenen Sümpfen oder am Rande der patagonischen Hochebene entspringen.

Der Rio Maiten, ein Zuflufs des Chubut, entspringt in der Nähe des Curruleufú (Zuflufs des Limay) und des Rio Manso (Zuflufs des Puelo). In diesem Falle liegen die Quellen auf einem 1200 bis über 2300 m hohen Gebirgszuge. Er setzt sich im Süden in einer bis 1910 m hohen Kette fort, welche der Arroyo Maiten durchbricht. Gegen Westen dieser Vorkette sind wieder zwei deutlich durch Höhenzüge geschiedene Längsthäler zu erkennen, und dann im Westen (des Nahuel-Huapi und der nach Süden anschliefsenden Hochebenen und Gebirge) liegt die Hauptmasse der Cordillere de los Andes.

Nach der Karte von O. de Fischer vom Jahr 1894 über die Palena-Expedition steht der Lago de Todos los Santos durch den Rio Puella und einen Arroyo Rosales mit der kleinen Laguna Fria (hart im Süden des Westrandes des Nahuel-Huapi) in Verbindung und diese wieder mit dem Nahuel-Huapi selbst. M. zeichnet dieses Gebiet in

gleicher Weise und noch bestimmter. Der grofse See würde also nach beiden Oceanen entwässern, und die Grenzlinie, die am Westrande des Sees verläuft, würde einen unbedeutenden Flufs schneiden müssen. Rohde trägt aber auf seiner neuesten (sehr unbedeutenden, schlecht ausgeführten, an vielen Stellen fast unlesbaren) Karte[1]) hier den Boquete Perez Rosales ein, dabei dem gen. Herrn de Fischer gleichfalls folgend in einer im August 1894 veröffentlichten Spezialkarte dieses Gebiets. (Enthalten in einer von Fischer veröffentlichten Broschüre, auf die ich noch näher eingehe.) Bezeichnend ist, dafs Moreno der Karte und Reise des Herrn Rohde und seiner Entdeckung des wahren Bariloche-Passes im ganzen Buch mit keiner Zeile Erwähnung thut. Wie es um diese Entdeckung in Wahrheit bestellt ist, hat Herr O. de Fischer in einem am 5. August 1894 in Santiago gehaltenen Vortrag nachgewiesen[2]).

Den obersten Teil des Chubut läfst O. de Fischer zwischen Gebirgszügen verlaufen (desgl. Brackebusch); nach M. existieren diese nicht. Im Gebiet von Capuel-Huimul und Cholila (im Süden des 42°, Höhe etwa 800 m) hat ein ungeheurer See vor der grofsen Ausdehnung der Gletscher existiert, und die Reste dieses Sees bilden die heutigen Seen des Puelo und die des Rio Fta-Leufú. „In der ersten Eiszeit bedeckte eine Eishaube die ganze östliche Andes-Region, und alle Absickerungen dieser Eismasse flossen nach dem Atlantischen Ocean. So erklären sich die breiten Thäler und die Schichten von angeschwemmten Andes-Steinen, welche sie bedecken. Durch diese Thäler fliefsen heute die Quellflüsse des Chubut. Die Ebene wird von den Resten einer der alten Randmoränen des grofsen, verschwundenen Sees gebildet.“ Die Schönheit und Fruchtbarkeit der Thäler des Lelej (Zuflufs des Chubut von Süden her) und des Lepa wird mit Musters („Unter den Patagoniern“) gerühmt. Sie liegen etwa unter 42° 30′ und 71° westl. Lg. v. Gr. In den sich gegen Süden anschliefsenden fruchtbaren Pampas de Esguel (südl. v. 42° 30′), wo bereits Viehzucht getrieben wird, lag wieder das *divortium aquarum*, geschaffen (wie an anderen Stellen) durch die Wirkung der Eiszeit. Auch hier wurden die Gewässer, die von den Andes nach dem Atlantischen Ocean flossen, durch die ausgedehnten Moränen, die heute die Region bedecken, gezwungen, sich nach der Westseite zu wenden. Auf diesen Hochebenen ist es schwer, zu bestimmen, von welcher Stelle aus die Gewässer nach dem Atlantischen und von wo

---

[1]) Mapa General de la República Argentina y de los paises limitrofes. Publ. por el Jnst. Geogr. Argent. bajo la direccion del Coronel Jorge J. Rohde — Buenos Aires, 1896, 4 Bl.

[2]) El Paso de Vuriloche por D. Oscar de Fischer. Santiago, Impr. Mejïa 1894.

sie nach dem Stillen Ocean fliefsen. Vergebens würde man auf dieser Ebene (die nördl. v. 43° endet) den „andinen Rücken, welcher die Wasser scheidet", suchen. Diese Ebene senkt sich zur Schlucht (*abra*, *boquete*) von Esguel, und man kommt hier zu einer anderen Staffel des alten, verlorenen Sees, dessen Bett gegen Westen und Südwesten die heutige „Colonia 16 de Octubre" einnimmt. Dr. Stange sagt in seinem Reisebericht (Annal. de la Univers. de Chile, Novemb. 1894), dafs die Höhenzüge im Westen und Süden der Llano de Esguel die *linea divisoria* zwischen den chilenischen und argentinischen Wassern bilden, d. h. zwischen denen, die in den Atlantischen und in den Grofsen Ocean münden. Herr M. bemerkt hierzu: Es ist hier nicht der Moment, zu diskutieren, ob diese Gewässer chilenisch oder argentinisch sind, weil sie in dieser oder jener Richtung laufen. Ich kann aber vorweg sagen, dafs Herr Stange in diesem Abschnitt irrt, was vielleicht von einer mangelhaften Beobachtung herrührt, die sich durch die Schnelligkeit seiner Reise erklärt. Die Gewässer, die nach Osten und Westen hinabfliefsen, haben ihre Quellen im Osten und Norden dieser Höhenzüge, in einer Ebene; ebensowenig existiert hier eine Kette, wie derselbe Reisende sagt, die von Westen nach Südosten streicht, und da sich dieser Fehler in der von Herrn de Fischer gezeichneten Karte (a. a. O.) wiederholt, in der er die Resultate der Forschungsreise niederlegt, einer schrecklich fehlerhaften Karte (*terriblemente deficiente*), kann ich nicht weitergehen, ohne dies zu bemerken, denn derartige Mängel tragen dazu bei, das Urteil derjenigen zu verwirren, die sich mit der Orographie der Südgrenze dieses Kontinents beschäftigen." Die Darstellung des Gebiets im Norden und Osten der Ebene von Esguel ist allerdings bei de Fischer und Moreno sehr verschieden. Der wichtigste Unterschied ist der, dafs M. im Osten nur ganz unbedeutende Höhenzüge (Vorberge) andeutet, während de Fischer diese Hochebene gegen Osten von ganz bedeutenden Höhenzügen eingerahmt zeichnet. Besonders die Kette im Osten der Rio Teca scheint ein Phantasiegebilde, wie man sie bisher zuweilen auf Karten von Rohde und Ezcurra gefunden hat, zu sein. Übrigens verlegt de Fischer das *divortium* (also die Grenzlinie nach chilenischem Anspruch) auf die Höhenzüge, welche die genannte Ebene im Westen begrenzen.

Herr M. schreibt weiter: Wenn ein anormales Hochwasser, das sich in jedem Winter ereignen kann, die Gewässer der Ebene von Esguel stark vermehrt, würde das *divortium aquarum* sicher weiter nach Osten rücken, und weder die Cerros von Esguel noch die Ebene (v. E.) würden es bilden. Die östliche Hochebene würde in diesem Fall, wenn man die Theorien der Herren Steffen, de Fischer und Stange annimmt, während einer Jahreszeit die „Verkettung der Cordilleren

werden, welche die Wasser scheidet", während in der anderen dieses *„encadenamiento"* (Verkettung) in der Ebene läge." Ich mufs gestehen, dafs mir diese Stelle, dieses Wandern der die Quellen liefernden, hochgelegenen Moränen nach Osten (infolge von Wasserreichtum auf der ganzen Hochebene) nicht verständlich ist. — Das Studium der lückenhaften Karte von M. (in der Mitte der Ebene — gegen Süden — steht auf einer weifsen Stelle, ohne alle Terrainzeichnung, die also von den Reisenden nicht besucht und aufgenommen worden ist: Cerro de Esguel) giebt keinerlei Auskunft. Die Itinerare von de Fischer und Stange und von Moreno (bzw. seinen Ingenieuren) liegen nicht weit auseinander, die Höhenangaben auf beiden Karten sind nicht sehr verschieden. Wo die Karten differieren, wird aber jeder aufmerksame Beobachter unbedingt der von Moreno mehr Vertrauen schenken, weil sie nur das faktisch bereiste, aufgenommene Gebiet darstellt, was bei O. de Fischer nicht der Fall ist.

Weiter nach Süden folgt das fruchtbare Thal des 16. Oktober, entdeckt von Fontana. M. beschreibt eingehend die heutigen Ansiedler und ihre Lage und beklagt wieder, dafs die Eingeborenen fast ganz verschwinden, immer wieder von ihren Wohnsitzen verdrängt werden, mit ihrem wenigen Vieh immer unwirtlichere Gebiete aufsuchen müssen. — Um den Besitz dieser fruchtbaren Andes-Thäler dreht sich heute der ganze Streit, und die Chilenen behaupten auf Grund der Reisen von Steffen und Genossen, dafs sie innerhalb der Andes liegen und also, soweit sie nach dem Pacific entwässern, ihnen gehören. M. aber schreibt die Worte: „Cordillera de los Andes" weiter westlich vom ganzen von ihm und seinen Gehilfen bereisten Gebiet in seine Karte ein, rechnet also diese Thäler, das ganze bereiste Gebiet, zu Argentinien, weil diese Thäler in den Vorbergen bzw. am Rande der grofsen östlichen Hochebene liegen. Diese von argentinischen Schriftstellern und Politikern stets vertretene Ansicht wird wesentlich dadurch unterstützt, dafs Argentinien im Valle 16 de Octubre eben schon seit etwa 1886 eine Kolonie unterhielt, gegen deren Errichtung — soweit mir bekannt — Chile s. Z. keinen officiellen Protest erhoben hat.

Nur noch eine Stelle kann ich hier besprechen, wo eine ganz wesentliche Änderung unserer Karten vorzunehmen ist. Es handelt sich um den von Fontana 1886 entdeckten, ihm zu Ehren benannten See, belegen etwa unter 44° 50′ südl. Br. Er und seine Umgebung ist auf allen seit 1888 erschienenen guten Karten gezeichnet nach der Originalkarte im Boletin del Instituto Geográfico Argentino, Tom. VII (1896), S. 216. Der mächtige See wird in zwei unregelmäfsig eiförmige, von Nordosten nach Südwesten streichende Becken geteilt durch ein von Norden vorspringendes zweizackiges Vorgebirge. (S. Brackebusch,

die grofse von Opitz und mir veröffentlichte Chile-Karte und die Karten im: Atlas Universal von F. Volckmar.). Unglaublich jammerhaft ist aber der See und seine weitere Umgebung dargestellt auf der neuesten, grofsen, officiellen Karte der Argentina, veröffentlicht vom Instituto Geográfico Argentino. Je mehr ich die Karte studiert habe, desto mehr bin ich zu der Erkenntnis gekommen, dafs vor ihrem Ankauf (Preis etwa 30 Mk.) nur zu warnen ist. Auf keiner Karte liegt der Lago Fontana so weit östlich von der Pacifischen Küste als bei dieser neuesten Karte des Instituto bzw. des Herrn Rohde. Faktisch reicht der Fontana im Verein mit seiner westlichen Fortsetzung, dem noch gröfseren Lago La Plata, viel weiter nach Westen, als bisher angenommen wurde. Der La Plata-See ist in der Richtung von Osten nach Westen 60 km lang; ein etwa 3 km breiter, niedriger, von Hügeln in weiterer Ferne eingeschlossener Landstreifen trennt ihn vom Fontana. Beide Seen stehen aber durch einen flachen, diesen Landstreifen durchneidenden Kanal in Verbindung. Der Fontana ist von Osten nach Westen 25 km lang, beide Seen und ihre Verbindung streichen fast genau von Osten nach Westen, nur die Westhälfte des La Plata wendet sich etwas nach Norden. Von der im Westen des La Plata verlaufenden Höhenkette, die hier die Wasserscheide darstellt, münden einige kleine Flüsse in den La Plata. Die Quellen dieser Flüsse nähern sich bis auf 25 km der Pacifischen Küste (Canal de Cay), und Chile würde an dieser Stelle bis auf diese unbedeutende Breite zusammenschrumpfen. Die Breite dieser zwei ungeheuren Seen (von Norden nach Süden) schwankt zwischen 3 und 8 km. — Gleich im Süden des La Plata-Fontana wendet sich aber die Hauptkette, die zugleich weiter die Wasserscheide bildet und von der die Zuflüsse des Aysen (oder dieser selbst) kommen, direkt nach Osten. Ein anderer Zuflufs des Aysen (von Süden) entspringt aus einem weit nach Westen belegenen Gletscher, der wahrscheinlich auch die Quelle des Rio de los Huemules ist. Ein weit verzweigtes Netz bilden die Quellflüsse des Rio Mayo, der in den Rio Senguer mündet. Das ganze Gebiet im Süden des Fontana bis zum Lago Buenos Aires und im Westen des 71.° westl. v. Gr. war bisher fast eine *Terra incognita*. Es wird durch die chilenische Aysen-Expedition und durch die schöne Karte von Moreno wesentlich erschlossen. Zum Fontana-La Plata sei noch nachgetragen, dafs die Längsachse des La Plata, wenn eine Krümmung und die grofse Wendung nach Nordwesten mitgerechnet wird, etwa 70 km mifst. Der La Plata liegt 940, der Fontana-See 930 m über dem Meer.

Um diese wertvollen, bis vor kurzer Zeit von den Argentinern wenig beachteten Regionen am Ostabhange der Andes zu erschliefsen, schlägt

Moreno den Bau von zwei Eisenbahnen nach guten Häfen an der Atlantischen Küste vor. Mir scheint es richtiger, die herrlichen natürlichen Wasserstrafsen nach dem Nahuel-Huapi und Fontana-La Plata, die Flüsse Rio Negro-Limay und Senguer erst genau zu untersuchen, ob diese nicht mit geringeren Kosten wenigstens für Schiffe von 2—3 m Tiefgang nutzbar gemacht werden können.

Eine stattliche Liste von Breitenbestimmungen, Azimut-Aufnahmen und Höhenbestimmungen schliefst das vorzüglich ausgestattete Werk, dessen Fortsetzung alle Amerikanisten mit Sehnsucht und Interesse erwarten, ab. 40 Tafeln (viele in gr. 4°) bringen meisterhaft ausgeführte Ansichten (Photolitographien) von Landschaften dieser bisher so wenig bereisten Gebiete. Argentinien, das Museo de la Plata und besonders der Leiter dieses Instituts, dessen Publikationen leider in Europa noch wenig verbreitet und beachtet sind, können auf dieses Werk stolz sein. —

Das Buch des Herrn Moreno hat in Chile im Januar und Februar dieses Jahres eine ungeheuere Aufregung verursacht. Ein Teil der Presse hielt es für eine Herausforderung Chiles und tadelte scharf, dafs gerade der erste Sachverständige (*perito*) Argentiniens kurz vor seiner Rückkehr nach Santiago dieses Buch verteilen liefs. Hier ist zu bemerken, dafs Argentinien so gut wie Chile das Recht, ja die Pflicht hat, das streitige, noch zum Teil unbekannte Grenzgebiet erforschen und aufnehmen zu lassen und gute Karten darüber zu veröffentlichen. Der chilenische Perito D. Diego Barros A. sendet zu diesem Zweck seit 1892 alle Jahre Expeditionen aus, Herr Moreno hat dies seit 1893 auch gethan, sich aber selbst an diesen Reisen beteiligt, sie geleitet und überwacht. Ihm kam es also zu, die Resultate zu veröffentlichen.

Die Regierungen beider Länder wollen einen Krieg vermeiden und wünschen, dafs die leidige Grenzfrage endlich gelöst werde. Zu diesem Zweck müssen sich zunächst beide Teile über eine kartographische Darstellung des streitigen Gebiets zwischen dem 40. und 46.° einigen. Dies kann bis zum Beginn des Jahres 1899 der Fall sein. Man wird dann wahrscheinlich einsehen, dafs die Wasserscheide eine für beide Teile höchst unbequeme, fast unmögliche Zickzacklinie darstellt und es besser ist, sich auf dieser Strecke über einen Längengrad (71° 30' oder 71° 40' westl. Lg. v. Gr.) zu einigen. Sollte dies nicht möglich sein, so mufs eben der Schiedsspruch der englischen Regierung nachgesucht werden. (S. auch meine Besprechungen dieses Buches in Mittlgen. der k. k. Geogr. Ges. in Wien und in Hettner's Geogr. Zeitschr.)

Geographische Reiseskizzen aus Rufsland.
Das russische Flachland.

Von Dr. Alfred Philippson.

Der VII. Internationale Geologen-Kongrefs, der in der ersten Septemberwoche des Jahres 1897 in St. Petersburg tagte, bot durch die aufserordentlichen Reisevergünstigungen, welche die Russische Regierung den Teilnehmern gewährte, vor allem aber durch die ausgedehnten Reisen in die verschiedensten Teile des Europäischen Rufsland nebst Ural und Kaukasus, die vor und nach dem Kongrefs unter sachkundigster Führung veranstaltet wurden, eine so treffliche Gelegenheit, mit verhältnismäfsig geringen Opfern an Zeit und Geld Rufsland kennen zu lernen, wie sie sich wohl nie wiederholen wird. Mit herzlichster Dankbarkeit werden die zahlreichen Teilnehmer an diesen Fahrten des grofsartigen Gastgeschenkes gedenken, das uns Rufsland mit diesen noch bei keinem anderen Kongrefs in solchem Umfang getroffenen Veranstaltungen dargebracht hat, der riesigen Opfer an Arbeit und Geld, in denen Staat, Korporationen, Organisatoren und Führer wetteiferten — eine Dankbarkeit, der gegenüber die kleinen Verdriefslichkeiten und Ärgernisse, die nicht ausgeblieben sind, weit in den Hintergrund treten müssen.

Es mag kühn erscheinen, nach einer immerhin so flüchtigen Reise, gleichsam nach einem Vogelflug über die riesigen Räume des gewaltigen Reiches hinweg, etwas darüber veröffentlichen zu wollen. Die folgenden Zeilen machen daher auch nicht den geringsten Anspruch darauf, den Kennern Rufslands etwas Neues zu bringen! Diese Reiseskizzen sollen lediglich die Bilder wiedergeben, die der Verfasser selbst gesehen, und wie er sie gesehen und aufgefafst hat.

Damit glaube ich doch manchem Daheimgebliebenen eine nicht unwillkommene Anschauung von der Natur Rufslands zu übermitteln. Und wenn hier und da eine neue Auffassung hervortritt, so würde der Verfasser sich freuen, wenn sich daran eine Erörterung seitens der besseren Kenner Rufslands anknüpfen würde, von denen er Berichtigungen und Belehrungen stets dankbar entgegennehmen wird.

Einleitung.

Die Natur des russischen Flachlandes.

In dem ganzen riesigen Gebiet, das über die Hälfte Europas, den ganzen Osten, einnimmt, zwischen dem Gebirgskranz des Ural im Osten, des Kaukasus und der Krim im Süden, der Karpathen und des skandinavischen Hochlandes im Westen, ist keine Unebenheit vorhanden, die auf den Namen eines Gebirges Anspruch machen könnte. Mit Ausnahme verhältnismäfsig kleiner Teile herrscht überall flache ungestörte Lagerung der Gesteine: es ist eine starre Scholle, der seit den ältesten, organische Reste enthaltenden Formationen Faltungen fern geblieben sind —, und die Meereshöhe dieser weiten Scholle ist nicht so bedeutend, dafs die Erosion der Flüsse ein Gebirgsrelief hätte darin ausarbeiten können. Rufsland gehört zu den gröfsten Flachländern der Erde. In freier Verbindung steht dieses Flachland durch breite Lücken des Gebirgskranzes hindurch nach Südosten mit den weiten Flachländern Asiens, nach Südwesten mit dem unteren Donau-Tieflande, nach Westen mit dem Norddeutschen Tieflande, durch keine festen Grenzen von diesen geschieden. Dazwischen wird es unmittelbar von drei Meeren, dem Eismeer, der Ostsee, dem Schwarzen Meer, und dem gröfsten Binnensee der Erde, dem Kaspischen Meer, bespült. So öffnet sich dieses ungeheure Flachland nach verschiedenen Seiten zu weltweiten Beziehungen. Diese, zusammen mit der Weiträumigkeit, die Rufsland, wie in seiner Natur, so auch in Sinnesart der Bevölkerung, Wirtschaft und Politik eigen ist, bilden wesentliche Faktoren des Expansionsbedürfnisses und der Expansionskraft des Riesenreiches.

Trotz des Fehlens jeder gebirgsartigen Erhöhung sind doch auch eigentliche Ebenen gröfserer Ausdehnung in Rufsland nur in einigen Gegenden vorhanden, besonders in der Nähe der Wasserscheiden, wo die Erosionskraft der Gewässer noch gering ist. Sonst ist das Land im allgemeinen durch die Erosionseinschnitte der Flüsse und Bäche mehr oder weniger stark gegliedert und in Hügellandschaften verschiedener Formen aufgelöst. Wenn man sich aber diese Erosionsthäler zugeschüttet denkt, also die Thätigkeit der Flüsse eliminiert, so erhält man allerdings eine aufserordentlich gleichartige Ebene. Das ganze centrale Rufsland im weitesten Sinn, also der gröfste Teil des russischen Flachlandes, bildet — wie gesagt, abgesehen von den Thälern und Thalbecken der Flüsse — eine flachwellige Hochebene von durchwegs 200 bis 300 m Meereshöhe, also von so geringen Höhenunterschieden, dafs sie gegenüber der ungeheuren Ausdehnung dieses Plateaus verschwinden. Höher ragen nur wenige Stellen auf: das Plateau von Wolhynien und Podolien vor den Karpathen (bis über

400 m), das Steinkohlengebirge am Donetz, einige Punkte am Bergufer der unteren Wolga und in den Waldaï-Höhen und bei Minsk im nordwestlichen Rufsland (zwischen 300 und 400 m Meereshöhe). Niedriger sind dagegen nur die Gestadeländer der Meere, besonders aber das nordöstliche zum Eismeer abfliefsende Rufsland und das grofse Aralo-kaspische Becken.

Die riesige, so überaus gleichmäfsig hohe Plateaufläche Central-Rufslands ist aber kein Schichttafelland, ihre Ebenheit ist nicht durch den Bau des Untergrundes bedingt. Denn Formationen sehr verschiedenen Alters und verschiedener Höhenlagen treten in ihr zu Tage.

Der geologische Bau der grofsen Scholle des europäischen Rufsland, wie er zuerst durch die mühevollen Untersuchungen Murchison's und seiner Gefährten, dann durch die eingehenden Arbeiten der eifrigen russischen Geologenschule, von denen ich besonders Andrussow, Karpinsky, Nikitin, Pawlow, Schmidt, Sokolow und Tschernyschew hervorheben will, bekannt geworden ist, läfst sich kurz wie folgt charakterisieren. Wir sehen dabei von dem Petschora-Becken im Norden und vom Aralo-kaspischen Becken im Südosten ab, die besondere Gebilde darstellen.

Die Formationen, welche die russische Scholle zusammensetzen, sind durch grofse Unterbrechungen in den Ablagerungen in mehrere Gruppen geschieden. Das krystallinische Grundgebirge, stark gefaltet, aber mit der Zeit durch Verwitterung und Denudation zu einem flachen Rumpf abgehobelt, bildet Skandinavien und Finland und tritt dann noch einmal in einer breiten Gneifs- und Granitschwelle hervor, die Süd-Rufsland von Nordwesten nach Südosten, von Wolhynien bis zum Azowschen Meer, durchzieht, sich aber orographisch durchaus nicht über die Umgebung hervorhebt. Diese wichtige Schwelle bildet, mit Skandinavien - Finland, dem Ural und dem Timanschen Gebirge zusammen, die Umgrenzung eines riesigen Beckens paläozoischer Ablagerungen. Flach lagernd, von keinem Gebirgsdruck betroffen, haben diese Gesteine, mit Ausnahme der schon ursprünglich harten Kalksteine, meist ihr lockeres weiches Gefüge, als Thone, Mergel, Sandsteine u. s. w. bewahrt, während sie uns in West-Europa als harte Schiefer, Grauwacken, Quarzite u. dergl. entgegentreten. Diese paläozoischen Formationen fallen ungemein flach von dem West- und Südrande des Beckens nach dem Inneren zu ein, sodafs sie in breiten koncentrischen Streifen zu Tage treten, die ältesten am Rande; zuerst im Nordwesten Cambrium und Silur, dann weiter in das Innere Devon, dann das Karbon, zuletzt im östlichen Rufsland in weiter Verbreitung das Perm. Südlich der Granitschwelle erscheinen die paläozoischen Ablagerungen nur in den tiefsten Thaleinschnitten, ebenfalls flach gelagert.

Über dem Paläozoikum folgt eine grofse Lücke, eine Kontinental-Periode, Trias; unterer und zum Teil mittlerer Jura fehlen. In dieser langen Zwischenzeit, vom Schlufs des Paläozoikums, vielleicht schon vom Ende der Karbonzeit an, nahmen die paläozoischen Formationen durch Krustenbewegungen die geschilderte schüsselförmige Lagerung an und erhielten dann durch Denudation eine flachwellige, ziemlich unebene Oberfläche, auf der sich die jungmesozoischen Schichten ablagerten. Auch tauchte wohl damals, wenn nicht schon früher, die Granitschwelle an Dislokationen über die Umgebung hervor, denn sie wird von den nun folgenden mesozoischen Formationen nicht bedeckt. Über die Denudations-Oberfläche des Paläozoikums breitet sich transgredierend aus der obere Jura und die untere Kreide, eine weite Decke bildend, die ohne Rücksicht auf die Grenzen der älteren Formationen, sich im mittleren und östlichen Rufsland ausdehnt, heute freilich nur noch in einzelnen Flecken erhalten, die der Erosion entgangen sind. Eine abermalige Überflutung zog sich in der oberen Kreide über die russische Scholle von Süden her, aber im mittleren Rufsland halt machend. Ungefähr dieselbe Verbreitung wie die Oberkreide besitzt das darüber liegende Alttertiär, das nun auch die Granitschwelle überzieht. Das Jungtertiär ist dagegen noch weiter nach Süden zurückgedrängt, es findet bereits an der Granitschwelle seine Nordgrenze. So sehen wir, dafs die russische Scholle zu verschiedenen Zeiten unregelmäfsige Neigungen, Hebungen und Senkungen ausgeführt hat, dafs Festlands-Perioden mit starker Erosion abgewechselt haben mit mehr oder weniger ausgedehnten Meeres-Überschwemmungen.

Auch gegenseitige Verschiebungen der einzelnen Teile der Scholle scheinen bis in die jüngste Vergangenheit fortgedauert zu haben, und die grofsen jungen Einbrüche des Pontus und des Aralo-kaspischen Beckens haben schliefslich die Ränder der Scholle stark beeinflufst. So finden wir denn die einzelnen Schichtgruppen heute nicht nur in den einzelnen Landesteilen, sondern oft sogar in nahe benachbarten Aufschlüssen in ziemlich verschiedenen Meereshöhen. Die geologische Oberfläche würde daher eine recht unebene sein. Doch über alle diese verschiedenen Formationen hinweg zieht sich gleichmäfsig die Plateaufläche von 200—300 m Meereshöhe!

Diese Ebenheit bei ursprünglich unebenem Untergrund ist allerdings zum Teil den mächtigen Oberflächenbildungen zu verdanken, die in Rufsland eine grofse Rolle spielen. Über die nördlichen zwei Dritteile des Landes breiten sich die mächtigen Geschiebesande und Geschiebemergel der älteren eiszeitlichen Vergletscherung aus. Sie verhüllen dort den Untergrund derartig, dafs

er auf weiten Strecken nur in den tiefsten Thaleinschnitten zu Tage tritt.

Der Süden Rufslands ist dagegen überzogen von äolischer Steppenerde, von Löfs. Aber diese Decke läfst sich an Mächtigkeit nicht mit der Glazialdecke vergleichen; sie bildet nicht eigene Oberflächenformen, sondern schmiegt sich den vorhandenen an, fehlt auch vielfach ganz, sodafs das anstehende Gestein auf weiteren Flächen sichtbar wird. Die Löfsdecke ist übrigens jünger als die Glazialdecke, da an der Grenze beider der Löfs bedeutend über die Glazialablagerungen übergreift.

So ist in Süd-Rufsland die Ebenheit der Plateaufläche nicht Folge der Verhüllung des Untergrundes; die Oberfläche des Gesteins selbst ist eben abgeschnitten. Und diese Fläche des nicht von Diluvium verhüllten Süd-Rufsland ist die unmittelbare Fortsetzung der Plateaufläche des vom Diluvium verhüllten Nord-Rufsland!

Was bleibt da übrig, als die Russische Plateaufläche als eine einzige riesige Denudationsfläche, also als eine Fläche der Abtragung aller Erhöhungen auf ein bestimmtes Niveau, durch irgend welche abtragende Agentien, anzusehen? Und, da diese Fläche über die Ablagerungen der älteren Eiszeit hinwegzieht, kann sie in ihrer heutigen Gestalt nicht älter sein als diese Zeit selbst. Doch ist es wahrscheinlich, dafs sie in den langen vorhergehenden Kontinental-Perioden bereits vorbereitet war.

Welches sind die abtragenden Agentien, welche diese Fläche herstellten? Das Meer kann es in diesem Fall nicht sein, da wir postglaziale Meeresablagerungen auf der centralrussischen Plateaufläche nicht kennen[1]), überhaupt eine Meeres-Transgression über ganz Rufsland hinweg in dieser jungen Vergangenheit ausgeschlossen ist. Es bleiben nur die Thätigkeit der Flüsse, für Nord-Rufsland auch die Thätigkeit der Gletscher selbst übrig. Ich denke dabei namentlich an die seitliche Erosion und seitliche Verschiebung grofser Ströme in ihren Unterläufen, ein Vorgang, der wohl geeignet ist, solche flachwelligen Denudationsflächen herzustellen. Sollten es vielleicht die Schmelzwasser der Gletscher selbst gewesen sein, welche diese grofsen Ströme ernährten? Doch dies sind Fragen, deren Beantwortung heute noch nicht zu erbringen ist. Nur soviel kann man sagen, dafs diese grofse russische Fläche nur in geringer Meereshöhe entstanden sein kann, also die russische Scholle damals an 200 m tiefer gelegen haben mufs als heute.

---

[1]) Die Transgression des Yoldia-Meeres betraf nur das nördliche niedrigere Rufsland

In diese Plateaufläche haben dann die Flufsläufe ihre mannigfaltigen Thalfurchen eingeschnitten, jedenfalls unter gleichzeitiger Hebung der ganzen Scholle bis zu ihrer jetzigen Höhe. So stammt das jetzige Thalsystem Central-Rufslands keinesfalls aus einer älteren Zeit, als der Glazialperiode. In der That, neben breiten Thalbecken tragen zahlreiche Thäler in Rufsland in ihren steilen, unfertigen Formen sehr jugendlichen Charakter zur Schau.

Die Verschiedenheit der Oberflächengebilde, der Glazialablagerungen und des Löfs, ist nun auch für die Beschaffenheit des Bodens[1]) und seine Vegetationsdecke mafsgebend. So teilt sich Rufsland in die zwei grofsen Provinzen: die Provinz des Glazialbodens im Norden, die des Löfsbodens im Süden. Die Grenze beider, — die nicht mit der Verbreitungsgrenze der Gletscher zusammenfällt, da der Löfs, wie gesagt, über die Glazialablagerungen übergreift — durchzieht Rufsland von Südwest nach Nordost, über Kiew, Nischnij-Nowgorod und Perm. Die Gletscher-Ablagerungen zerfallen an der Oberfläche in einen hellfarbigen, leichten und sandigen, mehlig-pulverigen Boden, der hauptsächlich aus Quarzkörnchen besteht und sehr wenig Pflanzennährstoffe enthält: der Podsol. Seine natürliche Vegetationsdecke ist der Wald.

Die Steppenerde des Südens erscheint dagegen in der eigenartigen Ausbildungsweise der Schwarzerde (Tschernosjom). Von der Oberfläche bis zu verschiedenen Tiefen hinab, im Mittel bis zu 1 m Tiefe, ist der Löfs tief schwarz gefärbt. Es ist immer nur die Oberflächenschicht, welche diese Farbe zeigt, und diese ist bedingt durch einen reichen Gehalt des Bodens an Humus (im Maximum bis zu 16 Procent). Der Unterschied des Tschernosjom vom gewöhnlichen Löfs besteht also im wesentlichen in dem grofsen Humusgehalt der Oberflächenschicht, dem die aufserordentliche Fruchtbarkeit dieses Bodens zuzuschreiben ist. Das ist die berühmte Weizenerde Süd-Rufslands! Der Tschernosjom ist also keine primäre Abart des Löfs, sondern nur eine oberflächliche Veränderung desselben. Welche Bedingungen es sind, die diesen Humusgehalt hier erzeugen und erhalten, ist noch nicht genügend aufgeklärt. Erst im äufsersten Süden und Südosten Rufslands geht diese Schwarzerde allmählich in gelbe Steppenerde über, während sie andererseits durch Übergangsgebilde mit dem Glazialboden verbunden ist.

Der Tschernosjom, wie überhaupt der äolische Boden, entspricht der Verbreitung der Steppen, in denen er sich bildet. In der Neu-

[1]) Vgl Sibirtzev, Étude des Sols de la Russie. St. Pétersbourg, 1897. (Mémoires présentés au Congrès Géolog. Internat., V.) Mit Karte.

zeit freilich dringt der Wald siegreich in die Steppe vor, diese selbst aber ist gröfstenteils in Ackerland verwandelt worden.

I. Von Warschau über Moskau und Samara zum Ural.

Von Warschau bis Moskau.

Während Polen links der Weichsel sich in Landschaft und Anbau kaum von den besseren Teilen unseres Norddeutschen Flachlandes unterscheidet — hat es doch eine bedeutend gröfsere Volksdichte als unsere ostelbischen Provinzen (aufser Berlin und Schlesien) und eine aufserordentlich emporblühende Industrie —, so zeigt die Landschaft von Warschau an ein immer ärmlicheres Ansehen, und nachdem wir bei der Festung Brest-Litowsk den stattlichen Bug und damit die Grenze Weifs-Rufslands überschritten haben, führt uns die Fahrt nach Moskau durch den einförmigsten und dünnbevölkertsten Teil des ganzen mittleren Rufslands. Es ist keine kleine Strecke, die wir zurückzulegen haben. Von Alexandrowo über Moskau bis zum Fufs des Ural sind es über 3200 km, die man im fahrplanmäfsigen Zuge in vier und ein halbtägiger Tag- und Nachtfahrt überwinden kann. Aber die russischen Eisenbahnwagen sind aufserordentlich bequem und sauber, die Beamten höflich, überhaupt das russische Eisenbahnwesen, abgesehen von der Langsamkeit der Fahrt, nur zu loben. Die Bahn hält sich von Brest bis Minsk nahe der Wasserscheide des Dnjepr-Systems und der Ostsee-Flüsse. Hier sind wirkliche weite, fast horizontale Ebenen. Bis in die Gegend von Smolensk wird nirgends unter der überaus mächtigen Decke von glazialen Ablagerungen anstehendes Gestein von der Bahn aus sichtbar. Nur vereinzelte kleine Inseln von Kreide und Tertiär weisen die geologischen Karten auf. Immer derselbe leichte Sandboden, der Podsol, hier und da einmal ein gröfseres nordisches Geschiebe. Der Bahnkörper selbst ist nur aus diesem lockeren Sandboden aufgeschüttet, wie überhaupt infolge Mangels an geeignetem Material nur wenige Bahnstrecken in Rufsland beschottert sind. Daher ist die langsame Fahrt eine Notwendigkeit, besonders bei dem schweren Bau der Wagen, der wegen der Winterkälte unentbehrlich ist. Daher aber auch der furchtbare Staub, eine Plage für die Reisenden im Sommer.

Meile auf Meile geht es durch endlose Wälder, nur vereinzelt unterbrochen von gröfseren Rodungen mit Dörfern. Aber wie schön sind diese Wälder West-Rufslands! Von der ordnenden Hand des Forstmannes ist hier noch nichts zu sehen. Ein buntgemischtes enges Gedränge von Laub- und Nadelbäumen, von Birken, Eichen, Pappeln, Erlen, Linden, Kiefern und Fichten, dazwischen ein Gewirr von Unterholz — alles in stets wechselnden Formen und Gruppierungen und in kräftigstem Wuchs — erfreut immer aufs neue unser an die sauber

gepflegten Forsten des Westens gewöhntes Auge. Welches schwache Abbild geben doch unsere Kulturwälder von dem wahren Waldeszauber des Urwaldes! Übrigens nimmt nach Osten zu, mit dem kontinentaleren Klima, allmählich die Üppigkeit des russischen Waldes ab, und desto mehr tritt in ihm der eigentliche Charakterbaum Rufslands unter den anderen Bestandteilen hervor, nämlich die Birke. Sie nimmt hier gewissermafsen die Stelle der Buche ein, die, an ein gemäfsigtes Seeklima gebunden, in Polen die Ostgrenze ihrer Verbreitung erreicht. Dagegen scheint die Birke in Rufsland die besten Bedingungen ihres Fortkommens zu finden; sie fehlt fast keinem russischen Wald und erscheint oft in so hohen und starken Stämmen, wie wir sie bei uns an diesem Baum kaum kennen. Die Birke ist ja ein sehr zäher und anspruchsloser Baum, und je schwerer die anderen um ihre Existenz zu kämpfen haben, desto mehr erhebt sie sich über sie. Wie nach Norden in den eisigen Tundren, so dringt die Birke nach Süden in die durstigen Steppen vor. An der Grenze der sibirischen Steppen, bei Tscheljabinsk östlich vom Ural, wo im Winter zuweilen das Quecksilber gefriert, während im Sommer die glühendste Hitze den Boden ausdörrt — dort sahen wir noch wundervolle Birken-Hochwälder von prächtigstem Wuchs. Ganz eigenartig und mit keinem andern Waldbild zu vergleichen ist die Farbenwirkung eines solchen Birken-Hochwaldes. Die schlanken Stämme schliefsen sich in der Ferne perspektivisch zu einer bläulich-weifsen Wand zusammen, durch die sich das feine Laubwerk wie ein zartgrüner Gazeschleier zieht. Doch kehren wir zu unserer Fahrt durch West-Rufsland zurück!

Ein eigenartiges Bild bieten einige Ausläufer der grofsen Rokitno-Sümpfe, die von der Bahn hinter Brest durchschnitten werden. Dieser gröfste Sumpfwald-Bezirk Europas, der 87000 qkm einnimmt, also mehr als das Königreich Bayern, ist eine horizontale Alluvialfläche, vom Pripet durchflossen, und wie ein Schwamm voll stagnierenden Wassers gesogen. Einige randliche Teile dieses Sumpflandes fliefsen zum Bug und zum Niemen ab, sodafs stellenweise die kontinentale Wasserscheide in diesen Sümpfen selbst liegt. Mit ungeheuren Kosten sind in den letzten Jahrzehnten weite Strecken dieses Gebiets durch grofsartige Kanalbauten trockener und anbaufähig gemacht worden. Die randlichen Teile des Sumpflandes, die ich auf der Eisenbahnfahrt gesehen, stellen sich dar als weite Wiesenmoore, von Gräsern und Binsen dicht bewachsen, zwischen deren Halmen das dunkle Wasser steht; hier und da ein niedriges Gebüsch von Weiden und kleinen Birken. Dazwischen erheben sich kaum merkbare Bodenschwellen, oft nur wenige Centimeter hoch; aber das genügt, um ihren Boden trocken zu erhalten und auf ihnen Waldwuchs oder kümmerliche Felder von Buch-

weizen, Hafer, Kartoffeln zu ermöglichen. Auf der Rückreise sah ich zwischen Kowel und Brest einen anderen Teil der Rokitno-Sümpfe mit demselben Charakter. Doch bemerkte man hier inmitten der Sümpfe auf Gerüsten stehende Heustapel, ein Zeichen, dafs man dort die Sumpfwiesen nicht ungenutzt läfst.

Zwischen den weiten Wäldern durchfährt man hier und da gröfsere Rodungen, wo inmitten von Wiesen, auf denen Rinderherden weiden, oder zwischen Roggen-, Hafer- und Kartoffelfeldern die Dörfer mit ihren unregelmäfsig angeordneten kleinen Holzhäusern liegen, ohne den Schmuck der Gärten und Bäume, die unsere deutschen Dörfer so anheimelnd machen. Die Leute arbeiten auf den Feldern, weithin schimmern die feuerroten Röcke der Weiber und die langen weifsen Kittel der Männer. Diese „Weifsrussen", wie sie nach der Kleidung der Männer heifsen, sind der ärmste, schmutzigste und verkommenste Stamm Rufslands. Keinen einzigen gröfseren Ort berühren wir von Brest bis Minsk, das wir in der Dunkelheit erreichen.

Kurz vor Abend kreuzen wir den Niemen nahe seinen Quellen. Aber schon ist er ein ansehnlicher Flufs, der in breitem Wiesenthal zwischen etwa 30 m hohen Thalwänden, nur im Diluvium eingeschnitten, dahinfliefst und bereits hier oben schiffbar ist. Bei einem kleinen Ort an seinem rechten Ufer, Stolbzi, sehen wir eine ansehnliche Schiffbauerei. Bei dem langsamen Laufe, dem geringen Gefälle, der gleichmäfsigen Wasserführung sind die meisten russischen Flüsse bis in die obersten Verzweigungen ihrer Flufssysteme schiffbar, ein unschätzbarer Vorteil für dieses Land der Riesenentfernungen, die sonst für gröfsere Warenmassen kaum zu überwinden wären. Wir nehmen Abschied von diesem letzten Gewässer, das im Unterlaufe noch deutschen Boden berührt, und fahren in die Nacht hinein weiter dem Osten zu.

Wir waren des Morgens im Regen von Warschau abgefahren, aber je weiter landeinwärts, desto heller wurde das Wetter, und strahlender Sonnenschein erfreute uns am nächsten Morgen. Mit Ausnahme des feuchten Ural-Gebirges haben wir im inneren Rufsland fast ununterbrochen heifses, trockenes Wetter gehabt, einen echt kontinentalen Sommer, der mich lebhaft an den griechischen Hochsommer erinnerte[1]. Wie dort, wird auch hier die Hitze, da sie nicht schwül ist, leicht ertragen. Die reine trockene Luft, der tiefblaue Himmel und das helle Sonnenlicht wirken belebend und nervenstärkend. Nur Staub und Durst machen sich unangenehm fühlbar. Freilich war dieser Sommer ausnahmsweise trocken und rief im Osten Rufslands Mifswachs und Hungers-

---

[1]) Zwischen Moskau und dem Ural stieg die Temperatur im Innern der Waggons auf 35° C.

not hervor. Der scharfe Gegensatz zwischen dem feuchten Klima des Ostsee-Gebiets und dem trockenen Inneren wurde uns besonders zwischen Moskau und Petersburg klar vor Augen geführt. Wir verliefsen Ende August Moskau in glühender Sommerhitze, fanden in Petersburg feuchtes, kühles Herbstwetter und kamen auf der Rückreise nach Moskau etwas nördlich von Twer wieder aus der Wolkenregion heraus, die haarscharf abschnitt gegen den ungetrübten Himmel und die Sonnenglut des Binnenlandes.

Am Morgen nach dem Tage der Abreise von Warschau befanden wir uns hinter Smolensk, also in Grofs-Rufsland. Wir sind nun auf dem wasserscheidenden Plateau zwischen Dnjepr- und Wolga-System, etwas über 200 m ü. d. M. Derselbe Sandboden, Podsol, herrscht auch hier. Nirgends wird von der Bahn aus der Untergrund (die Steinkohlenformation Central-Rufslands und weiterhin Jura und Kreide) sichtbar, der aber doch hier an zahlreicheren Punkten festgestellt ist, als in Weifs-Rufsland. Auch hier herrscht der Wald auf weite Strecken. Aber doch zeigt die Gegend einen wesentlichen Unterschied gegen gestern. Statt der einförmigen Ebenen ist das Land flachwellig und von zahlreichen ausgeprägten, wenn auch flachgeböschten Thälern durchzogen, die zum Dnjepr, weiterhin zur Wolga und Moskwá gehören. Der Natur Central-Rufslands fehlt es durchaus nicht an Anmut. Sanft wellige Höhenlinien, mild sich absenkende Gehänge, hier und da zwischen energischeren Thalwänden ein breites stilles Wiesenthal, durch das ein Flufs träumerisch seine gewundene Bahn zieht, ein reizender Wechsel von Wald, Wiese und Ackerland, weidende Pferde und Rinder, freundliche Dörfer mit leuchtend-weifsen Kirchen; dann einmal wieder ein von Schilf und Erlen durchwachsener Sumpf — das sind die Bilder, die hier an uns vorüberziehen, die sich überall in Central-Rufsland wiederholen und von den russischen Dichtern und Malern mit liebevollem Verständnis geschildert werden. Die Dörfer sind weit stattlicher und sauberer als in Weifs-Rufsland. Die Wohnhäuser sind geräumige, aus Baumstämmen errichtete Blockhäuser, vielfach bunt bemalt, mit geschmackvollen Schnitzereien verziert und von riesigen Strohdächern gedeckt. Sie bilden einen regellosen Komplex, um den herum sich zahllose elende Baracken drängen: die Ställe und Scheunen. Weiter im Osten, an der Wolga und im Ural, fanden wir dagegen die Dörfer, bei ähnlicher Bauart der Häuser, sehr regelmäfsig angelegt, mit geraden, abenteuerlich breiten Strafsen, in denen der geringe Wert des Bodens deutlich zum Ausdruck kommt.

Wie seine Wohnstätten, so zeichnet sich auch der grofsrussische Bauer selbst durch Wuchs und Sauberkeit vorteilhaft vor Weifs-, Kleinrussen und Polen aus. Man sieht meist grofse, kräftige Gestalten, weit

stattlicher als der Durchschnitt der deutschen Landbevölkerung, mit aufrechter strammer Haltung, gutmütigem, freilich meist sehr häfslichem Gesicht mit breiten Backenknochen, platter Nase, kleinen blauen Augen. Das Antlitz der Männer wird aufserdem entstellt durch den wirren, ungekämmten Wuchs des vollen blonden Bartes und die sonderbare Haartacht; man schneidet nämlich das Haar hinten etwa auf der Höhe der Ohren ab, sodafs der Nacken unmäfsig nach oben verlängert erscheint. Auch die Weiber haben meist hübschen Wuchs, aber häfsliche Gesichter. Sie tragen auch hier mit Vorliebe grellrote Röcke, und auch der grofsrussische Bauer kleidet sich in einen feuerroten Kittel, der über den in hohe Stiefel gesteckten Hosen getragen und von einem Ledergürtel geschlossen wird. Keinem fehlt die breite und flache russische Mütze. Im Gegensatz zu dem bei uns herrschenden Vorurteil mufs ich hervorheben, dafs das grofsrussische Volk durchweg einen reinlichen Eindruck an Körper, Kleidung und Wohnung machte. Die grofsrussischen Städte und Dörfer sind, soweit es der notgedrungene Mangel an Pflaster und Beschotterung erlaubt, recht sauber. Von italienischem, orientalischem oder gar polnischem Schmutz haben wir da nichts gesehen. Auch fehlt es in den Häusern nicht an Bequemlichkeit und mannigfachen Zeichen des Wohlstandes. In keinem Hause wird der riesige messingne, stets dampfende Samovar vermifst. Auch unsere Vorstellung von der Trunksucht der Russen ist weit übertrieben. Im Thee und dem trefflichen Kwas, eine Art Met, hat der Russe einen guten Ersatz für den Alkohol. Ich habe in Rufsland nicht mehr Betrunkene gesehen als bei uns, und wenn der Russe ein Glas zu viel getrunken hat, so legt er sich hin und schläft ruhig seinen Rausch aus. Raufereien sind sehr selten. Der Russe aus dem Volk ist sanft und zurückhaltend, trägt ein ruhiges, gesetztes, etwas melancholisches Wesen zur Schau. Selten wird man angebettelt. Unangenehm fallen aber bei dem grofsrussischen Volk auf das unterwürfige Gebahren feiner gekleideten Leuten gegenüber, ein Überbleibsel aus der Zeit der Leibeigenschaft, und die unglaubliche Ungewandtheit und Beschränktheit des Auffassungsvermögens. In dieser Hinsicht steht der grofsrussische Bauer weit zurück hinter den Kleinrussen und Polen. Auch Faulheit und Nachlässigkeit, werden ihm nachgesagt. Von dem Wert der Zeit und der Zeitausnutzung hat der gewöhnliche Russe noch gar keine Vorstellung.

Die Bevölkerung ist auch in diesem Teil Grofs-Rufslands noch sehr dünn (Gouv. Smolensk 28 auf 1 qkm). Merkwürdigerweise merkt man, von dieser Seite herkommend, keine wesentliche Verdichtung der Kultur mit der Annäherung an Moskau. Über den endlosen Wäldern tauchen plötzlich die Kuppeln der Grofsstadt auf, und bald darauf fährt man über die Moskwá und das bekannte Chodinsky-Feld in den Bahnhof ein.

Moskau.

Nach 29stündiger Fahrt von Warschau kamen wir nachmittags in Moskau an. Der erste Eindruck, wenn man vom Bahnhof in die Stadt fährt, ist kein sehr erfreulicher. Eine endlos lange, ungemein breite Vorstadtstrafse mit entsetzlichem Pflaster, zu beiden Seiten elende kleine Häuser, ein geschmackloser Triumphbogen, das ist das erste, was man von dem „Russischen Rom" sieht. Aber welches wunderbare Märchenbild entrollt sich, wenn man auf der Kreml-Terrasse steht, inmitten der bizarren Paläste, Kirchen, Klöster und Türme der alten Zarenburg, und hinabblickt auf den ruhigen Flufs zu Füfsen, auf das Meer von roten und grünen Hausdächern, von Kuppeln und Türmen ohne Zahl, von allen Formen und Farben, vom Gold und Silber zum Blutrot und Ultramarin, übergossen vom glühenden Licht der untergehenden Sonne! So abenteuerlich geschmacklos die Formen der russischen Baukunst im einzelnen sind, Formen, die aus byzantinischen, innerasiatischen, indischen, Renaissance- und Zopf-Elementen sinnlos vermengt scheinen, so schreiend die alles überziehenden bunten Farben unser westeuropäisches Auge verletzen, so bildet doch das Ganze eben durch seine Absonderlichkeit und Buntheit ein so phantastisches Bild, wie es wohl keine andere Stadt der Welt darbietet. Dazu das rege Strafsenleben, die eigenartigen Volkstypen und die fremdartigen Fuhrwerke — man ist in eine fremde Welt versetzt, fast fremder für uns als der eigentliche Orient, mit dem wir von Jugend auf durch Schrift und Bild vertraut sind. Aber diese Stadt, in der trotz ihres regen neuzeitlichen Verkehrs das echt russische Wesen noch unverfälscht zu Tage tritt, ist zu oft geschildert worden, als dafs ich es noch einmal versuchen sollte. Ich will nur bemerken, dafs Moskau, dem jetzt nur noch wenige Tausende an einer Million Einwohner fehlen, eine der ersten Handels- und Fabrikstädte Rufslands ist, wo neben stockrussischer Aristokratie und Bürgertum die Deutschen eine mächtige und hochangesehene Rolle spielen. Es sollen über 15000 Deutsche in Moskau leben, besonders Industrielle, Techniker, Kaufleute; es giebt eigene deutsche Zeitungen, Wohlthätigkeits-Anstalten u. s. w., und, wie überhaupt im gröfsten Teil Rufslands, ist in Moskau fast jeder irgend Gebildete der deutschen Sprache mächtig.

Die Umgebung von Moskau[1]) lernte ich bei meinem späteren Besuch der Stadt, nach dem Kongrefs, durch einige von Professor Nikitin geleitete Ausflüge kennen. Die Stadt liegt so recht im Herzen Grofs-Rufslands, an den Ufern der bis hierher schiffbaren Moskwá, die

[1]) Nikitin, Les Environs de Moscou. Guide des Excursions du VII. Congrès Géolog. Intern I. St. Pétersbourg 1897.

in sehr gewundenem, langsamen Laufe der Oká, also dem Wolga-System zufällt. Der Flufs, dessen Hauptrichtung bei der Stadt von Westen nach Osten verläuft, hat hier eine Breite von etwa 100 m. Sein Thal ist in das Diluvialplateau eingeschnitten, das in breiten Terrassenstufen, die in die Diluvialdecke auserodiert sind, sich zum Flufs abdacht. Das Diluvium besteht hier im centralen Rufsland nur aus den Ablagerungen einer einzigen Vergletscherung, die der älteren Vergletscherung Nord-Deutschlands entsprechen dürfte. Zu unterst und zu oberst Geschiebesande, die Ablagerungen der Schmelzwässer des vor- und des zurückschreitenden Gletschers, dazwischen der Geschiebemergel (die Grundmoräne) selbst. Während der obere Geschiebesand die Plateau-Oberfläche bildet, tritt der Geschiebemergel in einer breiten Terrassenfläche (etwa 200 m ü. d. M.) hervor, die das Moskwá-Thal zu beiden Seiten begleitet. Eine noch tiefere Terrassenfläche (160 bis 150 m ü. d. M.) zunächst dem Flufs besteht aus unterem Geschiebesand, und in diese Fläche ist erst das eigentliche Moskwá-Thal mit ziemlich steilen Wänden bis auf 116 m eingeschnitten, hier und da auch unmittelbar die zweite Stufe berührend. Die Höhe der Thalwände beträgt bei der Stadt also 30 bis 40 m. Die Thalsohle wird von Wiesenflächen eingenommen, in denen der Flufs mäandert, hier und da die Thalwände auf der Aufsenseite der Kurven angreifend. Die teils bewaldeten, teils angebauten Terrassenflächen sind natürlich von zahlreichen Nebenthälchen zerschnitten, sodafs das Ganze in eine unregelmäfsige Hügellandschaft aufgelöst wird, eine für Central-Rufsland typische Landschaft.

Der Kreml oder die Citadelle von Moskau liegt nun auf dem linken Flufsufer auf dem Rande der untersten Terrasse (dem unteren Geschiebesande), über dem Steilufer einer konvexen Flufskurve, von Westen durch ein Nebenthälchen geschützt, also an einer für eine Festung wohlgeeigneten Stelle; zugleich beherrscht diese Lage einen bequemen Übergang über den Flufs, der hier durch eine Insel geteilt ist. Moskau ist also ursprünglich eine Festungs- und Brückenstadt, zugleich aber als Endpunkt der Flufsschifffahrt bedeutsam. Von dem festen Mittelpunkt des Kremls aus hat sich dann die Stadt ausgebreitet über den Thalboden und die untere Terrasse beider Flufsseiten, stellenweise auch auf die höhere Terrasse hinauf, und zugleich über mehrere darin eingeschnittene Nebenthälchen hinweg; so kann auch das „Russische Rom“ auf „sieben Hügel“ Anspruch machen. Diese Unebenheit der Stadt erhöht natürlich ihre malerische Wirkung. Deutlich zeichnen sich übrigens im Plan der Stadt ihre Wachstumsringe ab, die sich konzentrisch umeinander legen, durch Ringstrafsen getrennt, welche die Stelle der immer weiter vorgeschobenen, jetzt ganz aufgegebenen Befestigungen eingenommen haben. Während der Kern der Stadt grofs-

städtisch bebaut und von regem Verkehr belebt ist, werden die Vorstädte je weiter nach aufsen desto weitläufiger und von Gärten durchsetzt. Das Ganze nimmt einen Kreis von 10 km Durchmesser ein.

In der Umgebung von Moskau kommt die Unterlage des Diluvium, wie meist in Central-Rufsland, nur hier und da in Thaleinschnitten zu Tage, besonders an den konvexen Seiten von Mäandern der Moskwá. Das Diluvium liegt auf einer schon vorher erodierten Oberfläche des Grundgebirges, denn es ruht bald auf dieser, bald auf jener Formation. Die Schichten aller dieser Formationen liegen anscheinend ganz horizontal, und dennoch befinden sie sich in den einzelnen Aufschlüssen nicht in derselben Höhe, was auf versteckte Störungen schliefsen läfst.

Wir besuchten zunächst den Aufschlufs der „Sperlingsberge" (Worobjewi Gori), die wir auf einem kleinen Dampfer erreichten. Einige Kilometer oberhalb der Stadt hat hier der Flufs mit einer nach Süden konvexen Kurve bis in die zweite Terrasse (206 m) der rechten Thalseite eingeschnitten und so einen steilen Abhang von 90 m Höhe geschaffen. Über dem mit Kiefernwald bestandenen, von steilen Runsen zerschnittenen Gehänge gelangt man zu einem vielbesuchten Aussichtspunkt mit Restaurants und Volksbelustigungen aller Art, wo sich der berühmte Blick auf den Flufs, das grofse Kloster Nowodewitschi und die Stadt selbst öffnet, die sich mit ihren zahllosen strahlenden Kuppeln bis zum Horizont ausbreitet. Weiter nach Moskau zu ist dieselbe Thalwand mit reizenden Parks und Villen bedeckt. An dem Steilabhang sahen wir das oberste Glied der Moskauer Sediment-Formationen, das Neokom, in Form von gelben eisenschüssigen Sandsteinen, darüber weifsen Sand (vielleicht auch Neokom), oben unmitttelbar überlagert von typischem Geschiebelehm. Hier fehlt also der untere Geschiebesand; wahrscheinlich bildete zu seiner Zeit das Neokom hier eine flache Erhöhung.

Geologisch interessanter ist der Aufschlufs bei Mniovniki, weiter oberhalb am linken Ufer gelegen, wohin man über das Chodinsky-Feld gelangt, dem Schauplatz der bekannten schrecklichen Katastrophe, der 2000 Menschen zum Opfer fielen. Es ist eine öde Fläche von unterem Geschiebesand (der unteren Terrasse), von einigen Thälchen durchschnitten. Rechts sieht man deutlich den Rand der höheren Geschiebe-Mergel-Terrasse, auf der der Petrowski-Park liegt. Das Steilufer bei Mniovniki hat unter dem Geschiebesand schwarze, sehr bröckliche und weiche Thone entblöfst, die in zahlloser Menge Ammoniten der Virgatus-Gruppe mit wohlerhaltenem Perlmutterglanz und andere Fossilien enthalten, die aber leider meist zerbrochen aus dem Thon herausfallen. Das ist die bekannte Wolga-Stufe, die in Rufsland zwischen Jura und Kreide vermittelt. In der Nähe überschritten wir

den Flufs auf einer Fähre, die wegen ihrer primitiven Bauart erwähnt zu werden verdient; es war nämlich einfach ein mit Brettern belegtes Flofs, über das bei einiger Belastung das Wasser hinwegspülte. Auf dem rechten Ufer durch Wiesen wandernd, erreichten wir den Aufschlufs von Dorogomilowo, leider schon in der Dämmerung. Hier sind unmittelbar am Flufsufer und unter das Niveau des Wassers hinabreichend grofse Steinbrüche in dem weifsen, dichten und festen Kalkstein der Kohlenformation angesetzt, der sogenannten Moskau-Stufe, die den mittleren Teil dieser Formation in Central-Rufsland bildet. Es ist ein vortrefflicher Baustein, der in Moskau viel verwendet wird. Wir fanden einige Steinkerne von Bellorophonten darin und einen sehr seltenen Nautilus. Unmittelbar darüber liegen, scheinbar konkordant und doch durch einen riesigen Zeitraum getrennt, schwarze Jura-Mergel.

Von Moskau zur Wolga.

Am Abend des 30. Juli traten wir unsere Reise nach dem Ural an. Ein Zug aus 11 grofsen Wagen I. und II. Klasse mit sehr bequemen Schlafstellen, 1 Büreau-, 1 Sanitäts- und 4 Mannschaftswagen, wurde nun für 24 Tage unsere Wohnstätte, in der wir uns bald ganz eingelebt hatten. Ein Speisezug aus Küchen- und Vorratswagen und einer Reihe als Speisezimmer eingerichteter Güterwagen fuhr uns voraus und erwartete uns an den Stationen, wo wir die Mahlzeiten einnehmen sollten. So waren wir vollkommen von den örtlichen Unterkunfts-Verhältnissen unabhängig. An 150 Passagiere aller Nationen bildeten die Teilnehmer der Exkursion, und ein Personal von über 50 Menschen war für unsere beiden Züge, unsere Bedienung und Verpflegung aufgeboten. Zunächst ging es ohne gröfseren Aufenthalt bis zur Wolga, eine Fahrt von zwei Nächten und einem Tag. —

Ein ganz anderes Landschaftsbild, als wir bisher in Rufsland gesehen hatten, überraschte uns am Morgen nach unserer Abfahrt. Wir befanden uns in der Nähe von Rjashk im Gouvernement Rjäsan, südöstlich von Moskau. Eine weite Ebene, deren leichte Wellen kaum erkennbar sind, breitet sich unermefslich vor uns aus. Soweit das Auge reicht, alles Ackerland, nur hier und da, fast verschwindend in der weiten Fläche, eine kleine Waldparzelle von Laubbäumen, überwiegend Pappeln. Die Äcker sind meist abgeerntet, sodafs die eigentümliche Farbe des Bodens grell hervortritt. Grauschwarz erscheint die endlose Ebene rings umher! Schön ist der Anblick nicht, aber eindrucksvoll. Wir kreuzen einige wasserreiche Flüsse, und an ihren 2—3 m hohen Ufern erblicken wir unter der nur wenige Decimeter mächtigen grauschwarzen Erde löfsartigen gelben Lehm. Darunter

soll die Grundmoräne der Vereisung liegen, erst darunter kommt in beträchtlicher Tiefe das anstehende Gestein, Karbon und Jurakreide.

Stattliche Gutshäuser, ansehnliche Dörfer aus Blockhäusern mit hohen Strohdächern, von einem regellosen Gewirr von Scheunen umgeben, prächtige weifsschimmernde Kirchen mit vergoldeten Kuppeln eilen an uns vorüber. Welch Gegensatz in der Kultur gegen die einsamen Waldgebiete des Westens!

Wir haben den Glacialboden, den Podsol, mit seinen Wäldern, zwischen denen das Ackerland nur inselhaft verteilt ist, verlassen und sind in das Gebiet des äolischen Bodens eingetreten, der hier über die Grundmoräne übergreift: wir sind in der Vorsteppe, d. h. in dem von Waldparzellen durchsetzten Randgebiet der Steppen, in der grofsen und reichen Getreide-Region Rufslands, der Grundlage seines Wohlstandes und seiner Macht[1]). Die dünne schwärzliche Oberflächenschicht ist zwar noch nicht echter Tschernosjom, sondern ein Übergangsgebilde zwischen diesem und dem Podsol, das Sibirtzev a. a. O. als „grauer Boden der Waldsteppen" bezeichnet, vom Tschernosjom unterschieden durch geringeren Gehalt an Humus und an Zeolithen, dagegen mit reichlicherem Quarzsand. Jenseits von Rjashk, wo sich unsere Bahn nach Osten wendet, kommen wir aber in den echten Tschernosjom hinein, und tiefschwarz erscheint nun die Fläche. Zum ersten Mal sah ich hier mit Hirse bestandene Felder, eine Frucht, die in Rufsland noch eine gewisse Rolle spielt, während sie aus West-Europa fast ganz verschwunden ist. Wir fahren im Gebiet der Oka, aber im allgemeinen nahe ihrer Wasserscheide gegen die Zuflüsse des Don. Nur der Flufs Zna bei Morschansk greift vom Oka-System weiter nach Süden aus und schneidet sich daher tiefer in das über 200 m Meereshöhe besitzende Plateau ein, dessen für uns unsichtbarer Untergrund hier schon von der zusammenhängenden Decke der oberen Kreide gebildet wird. Je weiter wir nach Osten kommen, desto häufiger stellen sich kleine, oft wasserlose Thalschluchten ein, das Plateau tiefer zerschneidend; immer seltener werden die Bäume. An manchen Stellen erscheint im ganzen weiten Gesichtskreis kein einziger Baum. Schon beginnen einzelne Strecken unangebauter Steppe sich zwischen den Ackerfluren zu zeigen, und das Land wird dünner bewohnt (Gouv. Pensa, Simbirsk, Saratow etwa 30 auf 1 qkm). Noch ehe wir Pensa erreichen, sinkt die Nacht herab. Diese Stadt bezeichnet die Ostgrenze der Glacial-Ablagerungen des mittleren Rufsland.

[1]) Das Gouvernement Rjäsan zählt 44 Einwohner auf den qkm, eine für Rufsland recht dichte Bevölkerung, etwa der Volksdichte von Mecklenburg-Schwerin entsprechend.

An den Ufern der Wolga.

Am nächsten Morgen befinden wir uns bereits in der Nähe der Wolga. Die einförmige Plateau-Landschaft ist verschwunden. Wir fahren auf dem Boden eines breiten Thals, das bei Sysran in die Wolga mündet, die hier nur noch 11 m über dem Meer liegt. So ist dieses Thal an 200 m tief in das Plateau der Kreide eingeschnitten. Über dem gleichmäfsigen Rand desselben erscheint im Süden ein breiter Tafelberg, der erste wirkliche Berg, den wir in Rufsland sehen; es ist ein Erosionsrest der Decke von Alttertiär über der Kreide. Mit seinen 352 m dürfte er der höchste Punkt der Wolga-Höhen sein. Das Thal von Sysran selbst ist mit Dünen erfüllt, deren Sand von den russischen Geologen für eine Ablagerung des Kaspischen Meeres gehalten wird, das in der Quartärzeit bis hierhin reichte. Dürftige Kiefernwälder wechseln mit ausgedehnten Feldern von — ein überraschender Anblick — mächtigen Sonnenblumen, die gerade in schönster Blüte stehen. Diese Pflanze wird in Rufsland auf gröfseren Flächen angebaut, da Sonnenblumenkerne zu kauen, eine Lieblingsbeschäftigung der Russen ist.

Nachdem wir die ansehnliche Stadt Sysran passiert haben, liegt plötzlich in der blendenden Morgensonne die Wolga vor uns, das „Mütterchen Wolga“, der Stolz Rufslands, an welcher der Russe hängt und die er in Liedern preist, wie der Deutsche den Rhein. In der That, man kann das gut verstehen. Giebt es doch im russischen Flachlande keine grofsartigere Naturerscheinung als diesen Strom, der auch wie kein anderer mächtig in das wirtschaftliche Leben des russischen Volkes eingreift. Bilden doch seine Fluten die grofse Handelsstrafse, auf der Tausende von Riesenschiffen verkehren, die Strafse, die Central-Rufsland mit Central-Asien verbindet, mit dem Gebiet, auf dessen wirtschaftlicher Erschliefsung und Ausnutzung die Zukunft Rufslands beruht. Vom Hochufer aus überblicken wir den kilometerbreiten, majestätischen Strom, der trotz der zahlreichen Sandbänke — es ist die Zeit des niedrigsten Wasserstandes — einen mächtigen Eindruck macht, und jenseits die endlose Niederung seines Wiesenufers.

Die Bahn führt uns auf einer breiten Schutt-Terrasse, in die steilwandige Trockenschluchten eingerissen sind, wenige Kilometer weiter am Ufer entlang nach Batraki, wo wir noch in früher Morgenstunde den Zug voll freudiger Erwartung verlassen. Grofse Naphta-Reservoire am Bahnhof erinnern uns sofort daran, dafs wir uns hier an der Hauptstrafse befinden, auf der das kaukasische Erdöl verfrachtet wird. Alle Dampfer und Lokomotiven im östlichen Rufsland werden mit Masút, dem flüssigen Rückstand der Petrol-Destillation aus dem Roh-

Naphta, geheizt, während im Westen und Norden des Landes die Maschinen meist noch Holz verfeuern. Man kann in dieser Hinsicht Rufsland in zwei grofse Provinzen teilen, in die Holz- und in die Naphta-Provinz. In der einen sieht man bei den gröfseren Bahnhöfen riesige Massen aufgehäufter Holzscheite, in der anderen die eisernen, gasometerförmigen Masút-Reservoire. In der einen tragen die Lokomotiv-Tender abenteuerlich grofse Türme von Holz, in der anderen nur einen viereckigen eisernen Kasten für das flüssige Heizmaterial. Steinkohlen werden nur in der unmittelbaren Umgebung der Kohlenbezirke verheizt.

Bevor wir uns auf einem kleinen Dampfer zu einer Exkursion einschiffen, wollen wir uns über den Bau des Gebiets, in dem wir uns befinden, orientieren[1]). Wir stehen hier an der Stelle, wo der Strom die auffallendste Strecke seines Laufes hinter sich hat, nämlich die grofse, nach Osten gerichtete Schlinge, an deren Scheitel die Stadt Samara liegt. Die Schlinge umschliefst eine 90 km lange, 25 km breite Halbinsel, die Samarskaja Luka. Die ganze eigentümliche Landzunge ist von einem schmalen Plateaustreifen von etwa 200 m Höhe erfüllt, der von dem grofsen centralrussischen Plateau nach Osten vorspringt, während nördlich und südlich davon sich weite Tiefebenen auf der linken Wolga-Seite ausdehnen. So hebt sich dieses Halbinsel-Plateau als ein scharf ausgesprochener trennender Wall zwischen dem mittleren und unteren Wolga-Becken hervor; er trägt den Namen der Jeguli-Höhen.

Die Jeguli-Höhen bringen auch in das tektonische Bild des östlichen Rufsland einige Abwechselung. Die Wolga verfolgt von Kasan abwärts eine südliche Richtung, zur Rechten das Steilufer des centralrussischen Plateaus, zur Linken eine weite Niederung. Das Steilufer und das Plateau selbst bestehen aus anstehendem Gestein; die äolische Bodendecke ist hier wenig mächtig oder fehlt ganz. Die Schichten liegen scheinbar horizontal, erst wenn man eine bestimmte Schicht auf eine lange Strecke verfolgt, sieht man, dafs sie allmählich nach Süden hinabtaucht. So verschwinden nach dieser Richtung allmählich die permischen und permisch-triassischen Schichten unter dem Jura, dieser unter der unteren Kreide und diese wieder unter der oberen Kreide, die, mit Erosionsresten des Alttertiärs bedeckt, von Simbirsk südlich das ganze Plateau in weiter Verbreitung bildet. Über all diese verschiedenen Formationen zieht aber die Oberfläche des Plateaus mit ziemlich gleichbleibender Höhe von 200 bis 250 m hinweg; es ist keine

[1]) Nikitin, De Moscou à Oufa (Guide etc. II). Pawlow, Voyage géologique par la Volga (Guide etc. XX).

Schichtfläche, sondern eine Denudationsfläche von grofser Gleichmäfsigkeit der Ausbildung.

Plötzlich aber erheben sich in den Jeguli-Höhen aus dem Kreide-Tertiärplateau wieder weit ältere Schichten an die Oberfläche. Es ist eine Scholle von regelmäfsig über einander liegenden karbonischen und permischen Schichten, auf denen auch noch einige Flecken Jura erhalten sind. Gegen Norden schneidet eine scharfe, Ostwest streichende Verwerfung diese Scholle gegen Kreide und Tertiär ab, gegen Süden fallen die Schichten flach ein. Bei Sysran tauchen die älteren Schichten nach Süden und Westen wieder unter Kreide und Jura hinab. Die Verwerfung, an der diese schmale Ostwest gestreckte Scholle der Jeguli emporgestiegen, ist also jedenfalls jünger als das Alttertiär. Die Schichten der Jeguli-Scholle sind aber oben flach abgeschnitten, und zwar von derselben Denudationsfläche, wie das grofse central-russische Plateau selbst: ein Beweis, dafs diese Denudationsfläche jünger als die Verwerfung ist.

Von Sysran südwärts tritt wieder das allmähliche Südfallen ein, aber wiederholt durch Verwerfungen gestört, die bei Saratow und an verschiedenen Stellen westlich der Wolga inselförmige Partien älterer Gesteine aus der Kreide hervortreten lassen. Hier, von Sysran bis Kamyschin hinab, ragt ferner ein schmaler, der Wolga entlang laufender Streifen bedeutend über das sonstige Niveau des central-russischen Plateaus hinaus. Tafelberge und gröfsere Schollen von Alttertiär, von denen wir einen selbst gesehen haben, erreichen bis 350 m. Ob dieser Streifen an Verwerfungen gehoben ist, oder ob es sich um eine Aufbiegung der Schichten handelt, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls steigen ganz allgemein die Schichten von der Wolga aus nach Osten allmählich an zum Ural.

Wie schon erwähnt, wird die linke Seite der Wolga von weiten Niederungen eingenommen, die aber nur in einem verhältnismäfsig schmalen Streifen aus dem Schwemmland des Stromes bestehen. Jenseits dieses Streifens steigen sehr bald höhere Terrassen aus quartären Sanden und Geröllen auf, welche dann die ganze Niederung einnehmen. Südlich von den Jeguli sind diese Sande durch ihre Fossilien als Ablagerungen des Kaspischen Meeres gekennzeichnet; in dem Becken nördlich der Jeguli, dem „Becken von Bolgary“, sind es Ablagerungen eines Binnensees, der von den russischen Geologen für gleichzeitig mit jener grofsen Ausdehnung des Kaspi-Sees gehalten wird. Es gab also eine Zeit, wo die Jeguli zwei grofse Wasserbecken von einander trennten. Aus den kaspischen Ablagerungen des südlichen Beckens erheben sich einige Inseln älterer Gesteine, und zwar Perm und Jura, und dieselben Gesteine heben

sich nach Osten zusammenhängender aus der Niederung heraus; nur im Süden bei Uralsk legt sich wieder Kreide darauf. Weiter nach Osten und Norden besteht aber das Plateau östlich der Wolga-Niederung bis zum Ural überhaupt nur aus Perm und Permotrias. Mit anderen Worten, die Schichten des Grundgebirges steigen von der Wolga nach Osten an. Jene Inseln älteren Gesteins inmitten der Niederung machen es wenig wahrscheinlich, dafs die Wolga-Becken nördlich vom Obtscheĭ Syrt Beckeneinbrüche sind, ich möchte sie eher auf die Erosion des Stromes zurückführen. Sie sind dann später von den Wellen des Kaspischen Meeres überspült und vielleicht auch durch diese noch weiter ausgefressen worden. Wir können daher auch in dem Steilufer der Wolga keine Verwerfung sehen, sondern nur eine Erosionserscheinung des rechts hindrängenden Flusses. Ob dieses Rechtsdrängen des Flusses von der Erdrotation herrührt, oder ob es lediglich die Folge davon ist, dafs von links fast sämtliche gröfsere Nebenflüsse münden, wollen wir nicht untersuchen.

Vom Schiff aus übersieht man den Charakter der Gegend. Vollständig kahl, von Steppen überzogen, liegt das Jeguli-Plateau vor uns. Seine sanfte Böschung, mit der es sich zum Flufs abdacht, ist in einer Höhe von etwa 60 bis 100 m über dem Flufs von einer breiten Terrassenfläche eingekerbt. Tiefer hinab folgt eine noch niedrigere Terrasse aus angeschwemmtem Lehm und Schotter, die mit einem etwa 10 m hohen Steilufer zum Flufsbett abbricht. Auf dieser Terrasse liegt kilometerweit hingestreckt das grofse Dorf Batraki, dessen Blockhäuser von Baumgärten umgeben sind, eine freundliche Oase in dem öden und einförmigen Steppengelände. Mit wunderbarer Schärfe markiert sich das Hochflutniveau am Fufs des Steilufers. Nicht weniger als 12 m (Vertikal-Differenz) steht jetzt das Wasser tiefer als zur Zeit des Frühjahrs-Hochwassers, das gewöhnlich anfangs Juni sein Maximum erreicht, wenn die Schneemassen der nördlichen Waldgebiete geschmolzen sind. So führt eine breite Strandfläche, die selbst wieder durch zahlreiche Wasserstandsfurchen horizontal gerieft ist, vom Steilufer bis zum jetzigen Wasserstand hinab. Überall an den Ufern der Wolga fanden wir diese Strandfläche mit ihren Flutstreifen in gleicher Klarheit ausgeprägt. Infolge des niedrigen Wasserstandes konnten wir vom Deck des Dampfers aus das Flachufer der linken Seite nicht übersehen, das doch im Frühjahr meeresgleich überschwemmt ist. So ist das Landschaftsbild zwar eigenartig, aber keineswegs erfreulich zu nennen. Es würde unsagbar öde und tot erscheinen, wenn nicht der Strom von zahllosen Schiffen belebt wäre. Riesige zweistöckige Passagierdampfer — wir sahen auch einen nach amerikanischer Art mit einem einzigen grofsen Rad am Stern — besetzt mit Reisenden, die stromauf

zur Messe nach Nischnij zogen, endlose Schleppzüge mit grofsen plumpen hölzernen Lastschiffen, die besonders durch ihr mächtiges Steuer und die auf Deck errichteten seltsamen, an chinesische Tempelchen erinnernden Häuschen auffallen, Segelschiffe mit einem grofsen viereckigen Segel, die voll besetzt sind von rotkitteligen Bauern, welche melancholische Volksweisen singend zu einer Kirmes fahren, ziehen in buntem Wechsel an uns vorüber.

Wir landen nach etwa einstündiger Fahrt unterhalb Sysran bei dem Dörfchen Kaschpúr. Es ist der berühmteste Fundort von Fossilien der Wolga-Stufe, jener Rufsland eigentümlichen, zwischen Jura und Kreide vermittelnden Schichtgruppe, und unsere Paläontologen machen reiche Beute an Aucellen und Ammoniten mit Perlmutterglanz, die in grofser Zahl, aus grauem Sandstein und Thonen herausgewittert, am Ufer umherliegen. Wir steigen den Abhang hinauf, der zumeist aus schwarzen Neokom-Thonen (über der Wolga-Stufe) besteht, und gekrönt wird von weifsem Mergelkalk der oberen Kreide. Am Abhang liegen, etwa 100 m über dem Flufs, eine Partie Gerölle von halbgerundeten Stücken dieses Mergelkalkes; die Russen erklären sie für kaspische Ablagerungen, doch kommen keine Fossilien darin vor. Jedoch sollen in dieser Gegend fossilführende kaspische Schichten bis 80 m ü. d. M. vorkommen; demnach hätte das Kaspische Meer bis zu dieser Höhe an dem Bergufer gereicht.[1]) Wir haben leider die kaspischen Ablagerungen nicht näher kennen gelernt. Oben befinden wir uns auf einer etwa 120 m über dem Flufs gelegenen Hochfläche, die landeinwärts sanft ansteigt. Zum ersten Mal stehen wir hier in einer echten typischen Steppe. Flimmernd zittert die Luft in der glühenden Hitze über den einförmig grauen Flächen der Artemisia-Stauden, die jetzt fast allein die Steppe bilden, nachdem die üppigen Gräser und Kräuter des Frühjahrs längst verdorrt sind. Was aber ein wenig Wasser aus dieser Steppe machen kann, das zeigt ein kleiner üppiger Obstgarten mitten in dieser Wildnis, dem, ich weifs nicht woher, das befruchtende Nafs zugeführt wird. Der Hitzedunst, der über der Niederung wie ein weifser Schleier lagert, verhindert leider weiteren Umblick.

Nachmittags fuhren wir von Batraki stromauf unter der grofsartigen, 1485 m langen Eisenbahnbrücke durch, auf der die Ural-

[1]) Nach Nikitin's und Tschernyschew's Abhandlungen über die posttertiären Ablagerungen Rufslands (Congrès International d'Archéologie préhistorique et d'Anthropologie, 11me session à Moscou, t. I, 1882) hätte der Spiegel des Kaspischen Meeres sogar mindestens 150 bis 175 m über dem jetzigen Niveau desselben, also 125 bis 150 m über dem jetzigen Ocean-Spiegel, gestanden.

Eisenbahn den Strom überschreitet. Jenseits landeten wir, um den oberkarbonischen Fusulinenkalk kennen zu lernen, der dort auftritt und hier unmittelbar von jurassischen Thonen überlagert wird. Der Kalkstein bildet das hier etwa 15 m hohe Steilufer über der Hochflutmarke. Er ist durchsetzt von Nestern und Schnüren von Asphalt, der in der Nähe auch gewonnen wird. Obwohl die Sonne sich bereits dem Untergang näherte, trennte ich mich mit einem amerikanischen Kollegen von der Gesellschaft, um womöglich noch einen besseren Überblick über die Landschaft zu gewinnen. Im Eilmarsch strebten wir durch die einsamen Steppenabhänge hinauf, der Höhe des Jeguli-Plateaus zu. Über dem Steilufer folgt die erste Terrasse, dann weiter landeinwärts eine energische Stufe, und darüber eine zweite Terrassenfläche, etwa 60 m über dem Flufs, die sich dann ganz allmählich landeinwärts hebt bis etwa 100 m; dann folgt wieder ein steilerer Anstieg bis zur Plateauhöhe, die etwa 200 m hoch liegt. Die ganze Abdachung ist von kleinen Thälchen zerschnitten, die steil zur Wolga hinabziehen; im Hintergrund dieser Thälchen sahen wir einige kleine Gruppen von Laubbäumen, sonst ist alles Steppe, dürres kniehohes Artemisia-Gestrüpp. Gerade als die Sonne im Nordwesten hinter dem Jeguli-Plateau versank, langten wir auf einem Höhenpunkt an und konnten noch einen Blick werfen auf die eben geschilderten charakteristischen zwei Terrassenflächen, auf die jetzt von Purpurlicht übergossene schweigsame Steppe ringsum, den glänzenden Strom und die weite grüne Schwemmlands-Ebene des „Wiesenufers", die ganz in der Ferne von einer niedrigen Stufe begrenzt schien. Schnell sank die Nacht hernieder, und nicht ganz leicht fanden wir, der Gegend und der Sprache unkundig, und nicht einmal mit einer Spezialkarte versehen, im Dunkeln den Weg durch die Steppe und dann durch das endlose Dorf Batraki zu der zwei Stunden entfernten Eisenbahnstation.

Der nächste Morgen fand uns auf der Eisenbahnfahrt dicht vor Samara. Über dem hohen Lehmufer des stattlichen Samara-Flusses, über den wir auf einer Brücke fahren, erscheinen die Häuser und riesigen Kornspeicher der Stadt, alles aus Holzstämmen erbaut. Samara, eine der bedeutendsten Wolga-Städte, mit 92 000 Einwohner, darunter sehr viele Deutsche, grofsem Handel in Getreide und Holz, liegt am linken Ufer der Wolga zwischen dieser und dem Samara-Flufs, auf einer über das Hochwasser aufragenden Alluvialfläche, die wahrscheinlich der Terrasse von Batraki entspricht.

Ein echt russisches Städtebild entrollt sich vor uns, während wir in kleinen Droschken in rasendem Galopp vom Bahnhof nach dem Staden geführt werden. Endlos lange und schnurgerade, rechtwinklig sich kreuzende und für unsere Begriffe abenteuerlich breite Strafsen,

fast ohne Leben und Verkehr, ungepflastert von fufshohem Staub bedeckt oder, noch schlimmer, mit einem Pflaster versehen, das die Erinnerung an die Felsenmeere des Odenwald wachzurufen geeignet ist, zu seiten derselben kleine Holzhäuser, aus übereinander gelegten Stämmen errichtet, aber mit zierlichem Schnitzwerk verziert, in hellen Farben sauber gestrichen, mit blanken Fensterscheiben, frischen Gardinen und freundlichem Blumenschmuck, jedes Haus von dem Nachbar durch einen Hofraum getrennt; hier und da ein hoher hölzerner Feuerturm, auf dem ein Wächter beständige Ausschau hält, um ein ausbrechendes Feuer rechtzeitig vermittelst grofser Bälle zu signalisieren, die nach der Seite des Brandplatzes hin aufgezogen werden — eine Einrichtung, die in keiner russischen Stadt fehlt —, dann plötzlich ein Durchblick auf einen mächtigen phantastischen Kirchenbau, der sich in blendenden Farben mit seinen vergoldeten oder versilberten Kuppeln hoch über die niedrigen Häuser erhebt. Stets sind diese Prachtkirchen in einer Strafsenkreuzung errichtet und daher von verschiedenen Seiten weither frei sichtbar. Trotz der Kirchen und der Pferdebahn macht Samara, wie fast alle Provinzialstädte des südlichen und südöstlichen Grofs-Rufsland, den Eindruck eines grofsen Dorfes. Allen ist die weitläufige Anordnung der kleinen Holzhäuser eigen; nur wenige grofse Geschäftshäuser erheben sich im Mittelpunkt der Stadt, vielfach mit deutschen Namen auf ihren Firmenschildern. Die Entfernungen sind ungeheuer, jedermann fährt daher; wer es irgend kann, hat ein eigenes Fuhrwerk, das hier aufserordentlich billig ist, für die übrigen stehen selbst in den kleinsten Städten die winzigen flinken Droschken für wenige Kopeken zu Diensten. So erinnern diese Städte des südlichen Grofs-Rufsland vielfach an die Niederlassungen des amerikanischen Westens, und mit diesen haben sie auch das gemein, dafs, wer eine gesehen, sie alle gesehen hat. Im nördlicheren Teil von Grofs-Rufsland fanden wir in Kasan, Perm, Nischnij-Nowgorod eine andere Bauart mit weniger breiten Strafsen und mit Steinhäusern, sodafs sie sich den klein- und südrussischen Städten nähern, die im allgemeinen dem westeuropäischen Städte-Typus entsprechen.

Am Staden überrascht uns nach der scheinbar toten Stadt reges Leben: riesige Schuppen, Massen von Waren aller Art, zum Teil unter freiem Himmel aufgespeichert, besonders viel Holz, ein Gedränge von Wagen und Lastträgern, auf dem Strom ein Wald von Masten und Schornsteinen. Eine besondere Eigenart erhält aber das Bild durch die zahlreichen Landebrücken oder besser Landeschiffe, deren jede der zahlreichen Schiffahrtsgesellschaften eine eigene besitzt. Eine breite Schiffbrücke führt zu einem solchen grofsen Landeschiff hin-

über, das ganz von einem ansehnlichen, zuweilen zweistöckigen, schneeweifs gestrichenen Holzhaus eingenommen wird, das Bureaux und Lagerräume enthält. Ein grofser Thorweg führt durch das schwimmende Haus hindurch zu dem auf der Aufsenseite anlegenden Dampfer. Auch dieses Bild ist allen russischen Stromstädten gemeinsam.

Wir bestiegen hier wieder unseren kleinen Dampfer zu einem Ausflug stromaufwärts, der uns eine recht überraschende Landschaft kennen lehrte. Keine unserer geographischen Karten läfst nämlich erraten, dafs hier die Wolga in einem echten Durchbruchsthal einen Höhenriegel von ansehnlicher Höhe durchsetzt. Und doch ist dies der Fall. Das Jeguli-Plateau beschränkt sich nicht, wie es die Karten vermuten lassen, auf die Halbinsel Samarskaja Luka, sondern setzt sich eine Strecke weit über die Wolga hinweg nach Osten fort. Schon bald hinter Samara erkennen wir im Norden in der langen Linie der Jeguli eine scharf eingeschnittene Bresche, durch die der Strom seinen Weg nimmt, das „Thor von Samara“, die reizvollste Strecke des ganzen Wolga-Laufes.

Bei Samara selbst ist ausnahmsweise das rechte Ufer ganz flach, da der Strom sich hier ziemlich weit von den Jeguli entfernt hat. Bald oberhalb der Stadt heben sich zunächst auf dem linken (östlichen), dann auch auf dem rechten Ufer aus der Ebene, ganz allmählich nach Norden ansteigend, dolomitische Kalksteine des Perm heraus, sanfte bewaldete Höhen bildend. Wir steigen hier aus, um den weifsen dolomitischen, zum Teil oolithischen, an Fossilien armen Kalkstein zu besichtigen, und wandern einige Schritte durch wundervollen Eichenwald hinauf zu einer jener Kumys-Anstalten, wie sie in der Nähe von Samara in gröfserer Zahl bestehen, in denen Leidende, besonders Schwindsüchtige, Stärkung suchen. In der reinen und trockenen, belebenden Luft soll die stark moussierende, säuerlich schmeckende, gegohrene Stutenmilch gute Erfolge erzielen. Die Anstalt, die wir besuchten, war besonders für kranke Offiziere bestimmt. Anmutig im Wald und um eine grofse Wiese herum lagen die einzelnen kleinen Holzhäuser und Ställe zerstreut. Wir kosteten natürlich alle von dem uns unbekannten Getränk; ich glaube die meisten von uns ohne Bedauern, dafs uns dieser Genufs nicht öfter geboten wird.

Von hier an beginnt das eigentliche, vielleicht 8 bis 10 km lange Durchbruchsthal. Steile Bergwände von 200 m Höhe fassen den Strom auf beiden Seiten ein. Die Gehänge sind meist schön bewaldet bis zur Plateaufläche, die oben die ansteigenden Schichten flach abschneidet. Anmutige Schluchten ziehen sich die Gehänge hinab. Deutlich sieht man unter dem Perm-Dolomit einen mächtigen Komplex von brecciösem, rauh und löcherig verwitterndem Kalk sich nach Norden allmählich

herausheben, und darunter weifsen dichten Karbonkalk, in dem einige Steinbrüche angesetzt sind.

Wir sehen also auf dieser Fahrt, dafs die Jeguli-Höhen aus einer flach südlich geneigten Scholle bestehen, die oben von der grofsen Denudationsfläche abgeschnitten wird.

An der Biegung, wo der Strom aus der Westrichtung oberhalb der Jeguli-Scholle sich nach Süden wendet, liegt das obere Ende des Engthals. Dort mündet von Osten in einer kleinen Schwemmlands-Ebene der Flufs Sok. Mitten aus dieser Ebene erhebt sich, einige Kilometer von der Wolga entfernt, noch einmal ein isolierter rundlicher Hügel von Karbonkalk, der Zarewkurgan oder Zarenhügel, das Ziel unserer Exkursion. Wir landen und waten zunächst durch eine breite Zone lockeren Sandes mit kleinen Dünen, die das Wolga-Ufer bildet. Hier lernten wir die Kraft der russischen Sommersonne so recht kennen; wie glühendes Feuer lag es über dem weichen Sand, in den man bei jedem Schritt tief versank. Ich erinnere mich, nur einmal ein ebensolches Hitzegefühl empfunden zu haben, und zwar im Hochsommer in einer Felsschlucht des Taygetos. Wie eine Erlösung begrüfsten wir den Schatten eines Eichenwaldes, in dem wir dann bis zum Hügel wandern konnten. Am Hügel selbst sind mächtige Steinbrüche in dem weifsen, flachlagernden Kalkstein angesetzt, eine kräftige Quelle entspringt am Fufs. Von der gerundeten Kuppe, auf der sich ein Aussichtsturm erhebt, hat man einen höchst lehrreichen Ausblick.

Man sieht hier auf der einen Seite in das Durchbruchsthal hinein: im Westen jenseits der Wolga liegt der bewaldete Abhang der Jeguli, gerade vor uns, durch einen breiten Wiesenboden vom Zarenhügel getrennt, durch die der Sok seinen geschlängelten Lauf nimmt, das sogenannte Sok-Gebirge, die gleichhohe (etwa 200 m) Fortsetzung des Jeguli-Plateaus auf dem linken Wolga-Ufer, oben aus permischem Breccienkalk, unten aus Karbonkalk bestehend, demselben, der auch unseren Hügel bildet. In gleicher Höhe mit dem Gipfel des Zarenhügels, etwa 100 m über dem Flufs, zieht sich am Nordabhang des Sok-Gebirges eine breite, im Gestein ausgearbeitete Terrasse hin. Unser Hügel scheint nur ein durch die Erosion des Sok losgelöstes Stück dieser Terrasse zu sein. Sie dürfte wohl der zweiten Terrasse bei Batraki entsprechen. Diese 100 m-Terrasse — wie ich sie kurz nennen will — ist im Wolga-Gebiet weit verbreitet; sie mufs also einem allgemeinen Stillstand in der Erosion des Wolga-Systems entsprechen. Wenden wir uns nach Osten und Norden, so sehen wir das breite Sok-Thal rings umgeben von einem völlig ebenen Plateau, das in ziemlich steilen, aber erdigen Wänden zu dem Sok-Thal

abfällt. Diese weite Steppentafel besteht aus den Ablagerungen des Bolgary-Sees, jenes Binnensees, der gleichzeitig war mit der grofsen Ausdehnung des Kaspi-Sees. Die Tafelfläche dieser Ablagerungen scheint in der Höhe ziemlich genau der erwähnten Terrassenfläche, der auch der Gipfel des Zarenhügels angehört, zu entsprechen. Allerdings beruhen alle unsere Höhenvergleiche nur auf Schätzung nach dem Augenmafs, da hypsometrische Spezialkarten in Rufsland nicht vorhanden sind, ich auch auf dieser Reise keine Instrumente mitgenommen hatte. Halten wir nun mit dem Gesagten zusammen, dafs die kaspischen Ablagerungen südlich der Jeguli bis etwa 100 m Meereshöhe hinanreichen, so kommen wir zu dem Schlufs, dafs zur Zeit der grofsen Ausdehnung des Kaspi-Sees, in einer noch nicht näher zu bestimmenden Phase der Quartärzeit, das östliche Rufsland, und zwar im allgemeinen schon mit einem ähnlich wie heute ausgearbeiteten Relief, bis zur Isohypse von 100 m unter Wasser gestanden, und dafs die 100 m-Terrasse dieser Wasserfläche entsprochen haben dürfte.

Ich stelle mir demnach die Entwickelungsgeschichte des östlichen Rufsland wie folgt vor: Transgression der älteren Kreide und des Alttertiärs über die Denudations-Oberfläche der älteren Formationen. Lange Kontinental-Periode mit Erosion, Verschiebungen an lokalen Verwerfungen (Jeguli-Bruch u. a.) im mittleren oder jüngeren Tertiär. Dann: (a) die grofse Ausdehnung der Vereisung über das mittlere Rufsland, zur älteren Eiszeit Nord-Deutschlands. Herstellung einer Denudationsfläche (das grofse 200—250 m Plateau) über die Glacial-Ablagerungen, die verschiedenen Formationen und Dislokationen hinweg. Dann (b) Ansteigen dieser Denudationsfläche, Einschneiden der Flufsthäler in dieselbe, Auserodierung der breiten Strombecken der mittleren und unteren Wolga; wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Beginn der Löfsbildung. Dann (c) grofse Transgression des Kaspischen Meeres, Aufstauung des Bolgary-Sees ungefähr bis zur 100 m-Isohypse, mächtige Ablagerung dieser Seen in den Wolga-Becken, allgemeiner Stillstand in der Thalbildung, Ausbildung der 100 m-Terrasse; (d) Zurückweichen des Kaspi-Sees, neues Einschneiden der Flüsse, jüngere (tiefere) Terrassen, Ausarbeitung des jetzigen Wolga-Thals zwischen den Quartär-Ablagerungen und dem Plateau alter Schichten unter Rechtsrücken des Flusses.

Selbstverständlich steht diese Auffassung nicht als festbegründete Thatsache da; dazu sind die thatsächlichen Grundlagen, wie die Lagerungsverhältnisse, die Höhenlagen der einzelnen Formationen und der heutigen Oberfläche, die Terrassen und Erosionsformen überhaupt in Rufsland noch zu wenig genau bekannt; sie soll nur ein Bild geben, wie es mir dem jetzigen Stand der Kenntnisse zu entsprechen scheint.

Vielleicht dient es dazu, neue Forschungen und Erörterungen auf diesem Gebiet der Paläogeographie, d. h. der Entwickelungsgeschichte der geographischen Formen, in Rufsland anzuregen.

Wann und wodurch das Engthal des Thors von Samara entstanden ist, darüber wage ich keine bestimmte Ansicht zu äufsern. Nach der Schärfe des Einschnitts scheint es mir, dafs es recht jung, vielleicht erst während der letzten der oben genannten Phasen entstanden ist. Vorher scheint der Bolgary-See im Osten des Sok-Gebirges mit dem Kaspi-See verbunden gewesen zu sein.

In welchem zeitlichen Verhältnis diese Phasen der Entwickelung Ost-Rufslands zu den Abteilungen der Quartärzeit in Nachbargebieten stehen, ist bisher wohl nicht zu entscheiden. Die höheren Terrassen, welche der Phase c (der kaspischen Transgression) entsprechen, werden vielfach von Thonen bedeckt, welche die Reste von Mammut, Rhinoceros u. s. w. führen[1]); jedenfalls fällt also diese Phase noch in die Zeit, wo jene Tiere in Rufsland lebten. Ob aber die Phase b mit der Interglacialzeit Nord-Deutschlands, die Phase c mit der zweiten Vereisung gleichzeitig war, oder ob c erst der grofsen Transgression des Eismeeres über Nord-Rufsland am Schlufs der letzten Eiszeit entspricht, bleibt dahingestellt. Ein interessantes Problem bleibt auch das Verhältnis der kaspischen Transgression, überhaupt der eiszeitlichen Vorgänge der russischen Tafel zu den Schicksalen des Schwarzen Meeres. Da letzteres an der Transgression keinen Anteil genommen hat, dürfte es damals vom Kaspi-See bereits getrennt und zwischen beiden noch ein genügend hoher Riegel vorhanden gewesen sein, um das Eintreten der hochgeschwellten Gewässer des Kaspi in das Becken des Pontus zu verhindern. War damals das Schwarze Meer bereits mit dem Mittelmeer verbunden oder nicht? Wir wissen überhaupt von der Geschichte des Pontus seit der Oberpliocänzeit nur, dafs sein Spiegel jedenfalls dauernd enger begrenzt war, als jetzt, sodafs sich die Liman-Thäler bis unter das jetzige Meeresniveau einschneiden konnten; dann folgte ein Steigen des Spiegels und die Bildung der Limane, wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Eintritt des Mittelmeerwassers in den Pontus-Binnensee. Aber wann geschah dies? Wie kommt es, dafs, obwohl zur Zeit der Herstellung der grofsen Denudationsfläche Rufslands in der älteren Eiszeit die russische Tafel nur wenig über dem Meeresniveau lag, doch keine gleichzeitige Transgression der südlichen Meere oder Binnenseen stattfand? Weist uns dies darauf hin, dafs erst während der folgenden Hebung der russischen Tafel die

---

[1]) Nikitin u. Tschernyschew a. a. O.

Becken und die Umgebungen das Schwarzen und Kaspischen Meeres zur jetzigen Tiefe einsanken?

Zwischen Wolga und Ural.

In der Nacht wurde die Eisenbahnfart von Samara nach Ufa fortgesetzt. Der Morgen fand uns mitten auf dem grofsen Steppenplateau zwischen Wolga und Ural.

Aus den Quartär-Ablagerungen der Wolga-Niederung erhebt sich nach Osten bald ein zusammenhängendes Plateau, das bis zu den Vorhöhen des Ural, d. h. in einer Breite von über 300 km, ausschliefslich aus permischen Ablagerungen besteht, einer Formation, die gerade von diesen Gegenden her, wo sie mit grofser Mächtigkeit ungeheuere Flächen bedeckt, ihren Namen erhalten hat. Das Perm gliedert sich, wie in Deutschland, in eine untere Gruppe roter Sandsteine, Konglomerate und Mergel mit Gipsstöcken und Kupfererzen, unserem Rotliegenden entsprechend, und eine obere Gruppe von grauen, dichten, dünnschichtigen Dolomiten: dem Zechstein. Darüber folgt aber noch eine Gruppe von weichen Mergeln, Thonen, Sanden von auffallend bunten Farben, meist rot und rosa, mit Brackwasser-Konchylien, die tatarische Stufe, die von den meisten russischen Geologen als Übergangsglied zwischen Perm und Trias, als Permotrias, angesehen wird. Alle diese Schichten fallen mit ungemein gleichmäfsiger und sanfter Neigung vom Ural nach Westen, gegen das centralrussische Plateau ein, wo sie unter der Decke mesozoischer Schichten hinabtauchen. Aber auch hier schneidet eine fast horizontale Oberfläche diese Schichten ab, sodafs von Westen nach Osten immer ältere Glieder an die Oberfläche kommen, während die jüngeren verschwinden. Die Oberfläche bildet also wiederum ein Denudations-Plateau, in das sich die Flüsse scharfe Thäler eingeschnitten haben. Leider liegen mir über die Höhen dieses Wolga-Ural-Plateaus sehr wenig Angaben vor. Es scheint aber, nach der Tiefe der Thäler zu schliefsen, dieses Plateau annähernd dieselbe Höhe zu besitzen, wie das centralrussische (200 bis 300 m), und auch nicht wesentlich nach Osten anzusteigen, sodafs es der grofsen Denudationsfläche des centralrussischen Plateaus angehören dürfte.

Während der Nacht haben wir die kaspischen Ablagerungen und die tatarische Stufe durchfahren. Wir befinden uns beim Morgengrauen auf der wasserscheidenden Plateauhöhe zwischen den Zuflüssen der Wolga und der Bjellaja. Es ist eine wellige Fläche, hier und da angebaut, auch einige kleine Waldparzellen von Birken und Pappeln zeigen sich, sonst alles Steppe. Bei der Station Chafranowo, wo bereits die Thäler nach Osten gerichtet sind, machen wir unseren ersten Halt.

Von einer malerischen Holzkirche aus überschauen wir das Land, noch besser eine kurze Strecke weiter, wo der Zechstein-Dolomit in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen ist. Die wellige Plateaufläche ist hier von einem etwa 200 m tiefen und sehr breiten Thal zerschnitten. Trotz des ungemein breiten Thalbodens sind die Thalwände steil und nackt. Man sieht an ihnen die roten Gesteine der unteren Gruppe sich deutlich abheben von den grauen Dolomiten der oberen Gruppe: die tatarische Stufe ist hier bereits ganz forterodiert, die Grenzfläche der beiden Schichtgruppen steigt ganz sanft nach Osten an. Sehr charakteristisch sind die Formen der Thalabhänge. Sie sind in geringen Abständen von Erosionsschluchten eingekerbt, die sich nach oben in höchst regelmäfsiger Weise verzweigen in immer kleinere und kleinere Rinnen, wie die Äste eines an den Abhang gelehnten Baumes. Sie treten um so deutlicher hervor, als jede Schlucht infolge ihrer gröfseren Bodenfeuchtigkeit, in der sonst nackten Landschaft durch einen Gebüschstreifen bezeichnet ist. Das sind die typischen Formen, wie sie in einem trockenen Klima zu entstehen pflegen, wo im allgemeinen die Abspülung durch das Regenwasser gering ist — daher die Steilheit des Abhanges trotz der Weichheit der Gesteine —, dagegen die seltenen, aber heftigen Güsse sich in Rinnen sammeln und diese Rinnen stark vertiefen.

In halber Höhe, also etwa 100 m über der Sohle, zieht sich eine deutliche Terrassenstufe an den Thalhängen hin. An verschiedenen Stellen im Gebiet zwischen Wolga und Ural haben wir diese Terrasse in ungefähr derselben Höhe über dem jetzigen Thalboden gefunden. Wir haben hier also ein ehemaliges Thalsystem vor uns, das im gleichen Sinn wie die heutigen Thäler zur Wolga geneigt war, aber etwa 100 m höher lag, und dieses System hängt wohl unzweifelhaft zusammen mit der 100 m-Terrasse der Wolga selbst, entspricht also wahrscheinlich, wie wir gesehen, dem Höchststand des Kaspi-Meeres, d. h. während der Kaspi-See auf der 100 m-Isohypse stand, flossen auch die Flüsse, die in ihn mündeten, um 100 m höher als jetzt, und die Reste jener Thalböden sind eben diese Terrassen.

Die Steppe ist hier typisch entwickelt. Die kleinen Waldparzellen, in der Regel auf den Höhen, sind sehr spärlich. Aufser den Regenschluchten ist auch der feuchte Strich der breiten Thalsohlen von Gebüsch besetzt. Unsere russischen Begleiter führten dies darauf zurück, dafs hier zu Lande der Schnee infolge der heftigen Stürme nur auf den Thalsohlen liegen bleibe. Sonst ist alles von grauen Artemisia-Stauden eingenommen, hier und da erscheint auch das hohe steife Thyrsa-Gras (*Stipa pennata*), jetzt auch ganz vergilbt und saftlos. Ein äolischer Boden ist hier nicht vorhanden; das anstehende Gestein ist

nur von einer dünnen und lückenhaften Schicht lockerer Erde überzogen, die aus der Verwitterung an Ort und Stelle entsteht und daher viele Steinbrocken enthält. Dennoch hat sie durchaus die schwarze Farbe des Tschernosjom und also wohl auch dessen Humusgehalt: sie wird auch von den Russen als echter Tschernosjom bezeichnet. Man sieht daraus erstens, dafs die Steppe nicht an mächtigen lockeren Boden gebunden ist, sondern auch ohne ihn vorkommen kann, also nicht vom Boden, sondern nur vom Klima abhängt, was ja heute allgemein anerkannt ist; und zweitens, dafs auch die Schwarzerde nicht allein auf äolischem Boden sich entwickelt, sondern auch direkt als Verwitterungskrume aus dem Anstehenden sich bildet. Das weist darauf hin, dafs auch dort, wo sie auf dem Löfs vorkommt, es nicht eine ursprüngliche Abart des äolischen Lösses ist, sondern erst durch oberflächliche Umwandlung des fertig gebildeten Lösses entsteht, also durch bestimmte klimatische oder vegetative Einflüsse auf den Untergrund, gleichgiltig, welcher Art dieser Untergrund selbst sei.

Noch eine interessante Erfahrung brachte uns der kurze Aufenthalt bei Chafranowo, nämlich die erste Bekanntschaft mit den Baschkiren, jenem uralaltaïschen Volksstamm, der einst den südlichen Ural und seine Umgebung in weitem Umkreis allein bewohnte. Es ist ein Volk, das zwar eine türkische Sprache redet und daher gewöhnlich zu der türkischen Familie gerechnet wird, aber in seinem Typus so echt „mongolisch" aussieht, wie dies bei den übrigen Mitgliedern der Turk-Familie meist nicht der Fall ist; vermutlich gehören sie ihrer Abstammung nach der finnischen Gruppe an. Einst ein mächtiges, weithin gefürchtetes Reitervolk, sind sie nach vielen Kämpfen — die letzten fanden 1741 statt — von den Russen unterworfen. Aber noch heute halten sie fest an ihrer alten Lebensweise und an den rohesten Wirtschaftsmethoden. Sorglosigkeit und Indolenz, verbunden mit Unzuverlässigkeit und Schlauheit, scheinen ihre Hauptcharakterzüge zu sein. Nur wenige sind Ackerbauer geworden, die meisten sind teils ansässige, teils nomadische Schaf- und Pferdehirten in den Steppen — sie sind ausgezeichnete Reiter — ein Teil in den Wäldern Jäger und Holzarbeiter. So sind sie durch die vordringenden russischen Einwanderer, denen sie die schönsten Ländereien für einen Bettel überliefsen, allmählich aus allen besseren Landstrichen verdrängt worden; verarmt und heruntergekommen, müssen jetzt viele von ihnen als Arbeiter in die Bergwerke und Fabriken gehen. Die Baschkiren sind Mohammedaner und haben noch ihre eigene Verwaltungs-Organisation. Sie zählen ungefähr ½ Million Seelen.

Die Baschkiren, die wir hier sahen, waren Steinbrucharbeiter. Es waren grofse kräftige Leute mit dunkelgelben Gesichtern, vorstehenden

Backenknochen, schief geschlitzten Augen, spärlichem Bart. Sie trugen grofse weiche Filzhüte und Bastschuhe, im übrigen gewöhnliche russische Arbeitertracht, nur einer — vermutlich ihr Häuptling —, ein alter Mann mit grauem Kinnbart, trug einen dunklen seidenen Kaftan mit buntem Futter.

Die Bahn führt von hier bald hinab in das Thal der Djoma, dessen Boden meist von Birkenwald eingenommen ist. Das Land ist äufserst dünn bevölkert, wir sehen kein einziges gröfseres Dorf. Die Volksdichte ist hier in den Steppen östlich von der Wolga in den Gouvernements Samara und Ufa nur 18 auf 1 qkm.

Am frühen Nachmittag erreichen wir die Bjellaja, in die sich die Djoma bei der Stadt Ufa ergiefst. Die Bjellaja hat einen eigentümlichen Verlauf. Mitten im Ural am Iremel entspringend, zieht sie in einem Längsthal nach Süden, als ob sie sich in den Ural-Flufs ergiefsen wollte, bricht dann nach Westen durch bis zum Vorland und schlägt in diesem wieder nördliche und dann nordwestliche Richtung ein, bis sie in die Kama mündet. Etwas oberhalb der Stadt Ufa nimmt sie den gleichnamigen Flufs, der ihr von Norden her entgegenkommt, auf. So vereinigen die beiden Ströme die gesamten westlichen Abflüsse des Ural vom 53. bis zum 56. Breitengrad in sich, und da beide bis hoch hinauf schiffbar und daher für den Verkehr dieser weiten entlegenen Länder und besonders für die Industrie des südlichen Ural aufserordentlich wichtig sind, so liegt Ufa am Knotenpunkt, wo der Warenverkehr des ganzen südlichen Ural zusammentrifft. Das Gebirge ist sehr niederschlagsreich, und so ist die Bjellaja ein sehr bedeutender Strom. Bei Ufa dürfte er an Breite etwa dem Rhein bei Basel zu vergleichen sein.

Unser Zug fährt langsam über die eiserne Brücke, die gefährlichste Rufslands, denn ihre Pfeiler stehen auf dem Gips der unteren Perm-Gruppe und sind jeden Augenblick vom Einsturz bedroht. Jenseits der Brücke erhebt sich unmittelbar am Flufs die Thalwand in fast senkrechtem Abhang, aus den horizontalen roten Schichten des unteren Perm bestehend, etwa 100 m hoch zu einer ebenen Terrassenfläche — wieder die 100 m-Terrasse! Darauf breitet sich oben die Stadt Ufa aus. Nach feierlichem Empfang am Bahnhof geht es im Wagen hinauf zur Stadt. Es ist ein Samara in verkleinerter Ausgabe, nur noch weitläufiger, die Strafsen noch breiter und staubiger, die Blockhäuser kleiner, die Kirchen unbedeutender. Ufa ist Gouvernements-Hauptstadt und zählt 51 000 Einwohner. Einen wundervollen Blick hat man von der Höhe des zur Bjellaja niedergehenden Steilabfalles, vom mohammedanischen Friedhof aus. Im Vordergrund ein Bild aus dem echten Orient, ein weites Gräberfeld in der üblichen Vernachlässigung und dem Verfall

mohammedanischer Friedhöfe, unzählige aufrechte turbangeschmückte Grabsteinplatten mit arabischer Schrift. Ufa, zum grofsen Teil von mohammedanischen Baschkiren und Tataren bewohnt, ist das Centrum der Mohammedaner des Europäischen Rufsland. Über den scharfen Rand blickt man tief hinab auf den breiten Strom mit seinen Schiffen und der Brücke, jenseits über die weite Mündungsebene der Djoma mit Wiese und Wald; dahinter erhebt sich das Steppenplateau, in dessen Profillinie sich deutlich die 100 m-Terrasse abzeichnet.

In Ufa endet unsere Durchquerung des russischen Flachlandes. Die Wälder, die hier bereits die Steppe zu ersetzen beginnen, verkünden schon die Nähe des niederschlagsreichen Gebirges. Noch 50 km sind die ersten Vorhöhen des Ural von der Stadt entfernt, und am nächsten Morgen befanden wir uns schon im Gebirge, im Gebiet steil aufgerichteter Schichten. So haben wir leider die für die Tektonik so wichtige Grenze des gefalteten gegen das ungefaltete Gebiet nicht gesehen, ebenso wenig auf der Rückreise. Es war leider bei der Festsetzung des Reiseplans auf diese besonders die Tektoniker und Geographen interessierenden Fragen keine Rücksicht genommen worden.

Wir lassen hier den Faden der Schilderung unseres Reiseweges fallen, den Ural einer besonderen Darstellung überlassend, und gehen gleich zu der Rückreise durch das russische Flachland auf einer nördlicheren Linie über.

(Schlufs folgt.)

Die Vasco da Gama-Festschrift der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien.

Von Dr. Paul Dinse.

Wie vor sechs Jahren die 400jährige Gedenkfeier der Entdeckung Amerikas uns eine Anzahl wertvoller Erinnerungsschriften, wie die rühmliche Columbus-Festschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, die Festschrift der Hamburger Geographischen Gesellschaft und die unschätzbare italienische „Raccolta Columbiana" bescherte, so hat im Jahr 1897 die k. k. Geographische Gesellschaft in Wien dem Andenken Vasco da Gama's, der vor nunmehr 400 Jahren die erste Umsegelung Afrikas ausführte und den portugiesischen Seeleuten den Weg in die indischen Gewässer wies, ebenfalls durch eine sowohl inhaltlich wie in Bezug auf äufsere Ausstattung gleichgediegene Festschrift[1]) die verdiente Huldigung dargebracht.

Die Grundlage der Festschrift bildet die von Dr. Maximilian Bittner in Wien gelieferte wortgetreue deutsche Übersetzung einiger für die Topographie der Küsten des Indischen Oceans besonders wichtiger Abschnitte aus dem Moḥîṭ, dem „Indischen Seespiegel", wie Tomaschek den etwas vieldeutigen arabischen Ausdruck treffend wiedergiebt. Dieser Moḥîṭ oder „Kitâb-i-moḥîṭ, das umfassende Buch", ist ein türkisches Werk aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, welches schon die Aufmerksamkeit Joseph von Hammer's gefesselt hatte, und von dem vor wenigen Jahren Luigi Bonelli in den „Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei, 1894" die beiden topographisch wichtigen Kapitel IV und VI und einen Abschnitt des VII. herausgegeben hat.

---

[1]) Die topographischen Kapitel des Indischen Seespiegels Moḥîṭ, übersetzt von Dr. Maximilian Bittner, mit einer Einleitung sowie mit 30 Tafeln versehen von Dr. Wilhelm Tomaschek. Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des Seeweges nach Ostindien durch Vasco da Gama (1497), herausgegeben von der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Wien 1897.

Der Bonelli'sche, unter Einsichtnahme in beide vorhandene Handschriften entstandene Text ist von M. Bittner nochmals sehr sorgfältig mit der Wiener Handschrift der k. k. Hofbibliothek N. F. 184 verglichen und mit grofser Sachkunde und eindringendem Verständnis in das Deutsche übertragen worden. Zu dieser Übersetzung hat der Wiener Altmeister Wilhelm Tomaschek eine umfangreiche Einleitung gegeben, in der er die Bedeutung des Moḥîṭ für die geographische Wissenschaft und für die Geschichte der Kartographie einer eingehenden und allseitigen Beleuchtung unterzieht.

Tomaschek spricht zunächst über den Verfasser, den Inhalt, die Geschichte, die Sprache und Einteilung des Moḥîṭ, sodann über die Rekonstruktion der Karten nach den im Moḥîṭ enthaltenen Angaben. Das dritte Kapitel enthält eine Würdigung der Leistungen des Moḥîṭ und seine Bedeutung und Stellung zu den älteren geographischen Arbeiten über das Gebiet des Indischen Oceans, während das vierte Kapitel in der Form einer Umwanderung der Gestade der indischen Meeresteile an der Hand der zum Moḥîṭ entworfenen Karten und der beiden italienischen Weltkarten des Alberto Cantino (1502) und des Nicolo de Canerio (1503) specieller die topographischen Kenntnisse des Verfassers des Moḥîṭ und das Verhältnis der letzteren Weltkcrten zu dem im Moḥîṭ dargestellten Stand des Wissens behandelt.

Der Verfasser des „Indischen Seespiegels" ist der aus der Geschichte der Türkei bekannte, auch dichterisch begabte Flottenkapitän des Sultans Suleimân-khân I. (1519—1566), Seidî 'Alî ben Hoṣein mit dem Beinamen Kâtib i Rûmî. Er hatte im Jahr 1553 den Befehl erhalten, die aus 15 Galeeren bestehenden Reste einer türkischen Flotte, die ausgesandt war, um die Fortschritte der portugiesischen Unternehmungen in Indien zu stören, von den Portugiesen jedoch bei der Insel Hormus zersprengt worden war, von Basra nach Suez zurückzuführen. Dieses Unternehmen mifslang vollständig. Seidî 'Alî wurde am Ras-el-Mosandam und vor Maskat von einer portugiesischen Flotte überfallen und verlor sechs seiner Schiffe; mit dem Rest seines Geschwaders floh er auf die hohe See, und hier wurde er von Stürmen und Strömungen derart hin- und hergeworfen, dafs er endlich das indische Surat als Nothafen anzulaufen und dort seine wracken Schiffe verlassen mufste. Nach längerem Aufenthalt in Gudscharat und in der Hauptstadt des Landes, Aḥmadâbâd, trat er auf dem Landwege seine Rückreise an und erreichte auf mannigfachen Irrwegen über Multan, Lahore, Peshawar, Kabul, Kulab am Surchab, Samarkand, Buchara und Chiwa, dann zurück über Meschhed durch Persien, über Bagdad, Mosul, Diarbekr, Angora und Stambul Adrianopel, wo er seinem

Souverän über den Mifserfolg seiner Sendung berichten mufste. Den Verlauf dieser seiner See- und Landreisen schilderte er dann in einem gröfseren Werk, dem Mirât el-memâlik, „Spiegel der Länder", welches neben vielen weitschweifigen Lobgedichten in der Beschreibung seiner Landreise auch manches in topographischer Hinsicht Interessante enthält. Seidî ʿAlî starb im Jahr 1562.

In der Hauptstadt des Landes Gudscharat, in Aḥmadâbâd, hatte Seidî ʿAlî sein anderes, weit wichtigeres Werk, den Moḥîṭ, als die Frucht seiner während der Irrfahrten im Indischen Ocean erworbenen praktischen Seemanns-Erfahrung, seiner Erkundungen bei karmanischen und indischen Lotsen und eigenen eifrigen Studiums der einschlägigen orientalischen Literatur zusammengestellt. Der Moḥîṭ ist ein Periplus, ein Portulan, ein Seebuch in türkischer Sprache, und der Name „der Indische Seespiegel" ist somit sehr richtig gewählt. Wie Seidî ʿAlî in der Einleitung des Werkes sagt, wollte er den Seeleuten, welche den Indischen Ocean befahren, in dem Moḥîṭ einen Leitfaden geben, den sie leicht zu Rate ziehen und so der Lotsen in diesen schwierigen Gewässern entbehren könnten. Er ist somit ein in grofsem Stil angelegtes Segelhandbuch für das Indische Meer, welches sich über die mannigfachsten hierher gehörigen Fragen aus der Nautik verbreitet und die genauesten Segelanweisungen für alle möglichen Fahrten im Gebiet des Indischen Oceans, von der Delagoa-Bai bis nach Dschidda hinauf, von Madagaskar bis weit hinaus in den Sunda-Archipel giebt. Die ersten drei Kapitel behandeln die Grundfragen der nautischen Astronomie, der Chronologie und der Orientierung. Das vierte Kapitel enthält die Topographie der indischen Küsten in ihren Hauptzügen, das fünfte und sechste die Festlegung der Einzelheiten der Küstengestaltung durch Orientierung nach den Kompafssternen und den Polhöhen aller namhaften Hafenorte und Inseln. Der siebente Abschnitt fafst die astronomischen Ergebnisse zusammen und bringt als einen Ersatz der Längenbestimmungen die Entfernung der Hafenorte, während die Schlufskapitel VIII und IX unter anderm besonders die Wind- und Monsun-Verhältnisse des Indischen Oceans ausführlich erörtern. Der Moḥîṭ ist also alles in allem ein Werk, welches in seiner Reichhaltigkeit den Vergleich mit abendländischen Werken, wie dem Niederdeutschen Seebuch und den Portulanen von Uzzano und Aloise da Mosto wohl aushält. Er verdiente wohl eine vollständige Herausgabe durch die vereinte Arbeit eines Orientalisten und eines Geographen; bis jetzt sind, wie bereits erwähnt, nur Kapitel IV, VI und ein Teil des Abschnitts VII veröffentlicht und übersetzt, während

gröfsere Absätze aus den Kapiteln VIII und IX durch Joseph von Hammer excerpiert worden sind.

Dafs der Moḥîṭ nicht das erste und einzige derartige Werk innerhalb der muhammedanischen (d. i. der arabischen, türkischen und persischen) Literatur ist, sagt der Verfasser selbst in seiner Einleitung. Er unterscheidet hier unter den von ihm benutzten Werken ältere und neuere Quellen, von denen ihm allerdings wahrscheinlich nur die letzteren — er nennt deren eine ganze Reihe, besonders sechs Monographien des Suleimân ben Aḥmed aus Šiḥr in Ǧurz und ein Werk des Aḥmed ben Mâǧiḍ aus Ǧulfâr in Omân — aus eigener Anschauung bekannt waren, während er die „älteren“ anscheinend nur aus den Citaten in den „jüngeren“ kennt. Auch diese „älteren“ gehen nach Tomaschek's Ansicht höchstens in das 14. Jahrhundert zurück.

Es ist eine eigenartige Stellung, welche diese Werke innerhalb der muhammedanischen Literatur einnehmen. Was uns sonst aus dieser sehr reichhaltigen, meist arabisch geschriebenen, geographischen Literatur bekannt ist, sind gelehrte Werke, die sich, von den zum Allgemeingut der gebildeten arabischen Welt gewordenen Anschauungen des Ptolemäus ausgehend, die Aufgabe stellen, innerhalb dieses wissenschaftlichen Rahmens eine Beschreibung der bewohnten Erde für die Gebildeten zu geben. Dafs sie sich hierbei aufser auf die Grundfeste des alten alexandrinischen Meisters auch auf den wertvollen Inhalt der Archive und der offiziellen Steuerlisten stützten, sowie andererseits in ihren genauen Angaben über alle möglichen Routen der mittelalterlichen arabischen Reisenden und die grofsen Poststrafsen der muhammedanischen Welt das moderne geographische Material ihrer Zeit verwandten, macht sie für uns zu Quellen ersten Ranges auch für die Topographie der damaligen Zeiten. Was in den hier angedeuteten Umrissen geleistet werden konnte, zeigt am besten das Werk des Muḳaddasî, dem vor kurzem in der „Geographischen Zeitschrift“, Jahrgang III, Heft 3, eine eingehende Würdigung zu Teil geworden ist. Aber die innere Abhängigkeit der geographischen Grundanschauungen dieser Gelehrten-Literatur von denen des griechischen Altertums führte doch auch zu grofsen Fehlern. Bekanntlich mufste gerade im Gebiet der indischen Meere eine im Bann ptolemäischen Geistes befangene Anschauung notwendig stets Schiffbruch leiden. Die ptolemäische Überzeugung, dafs die Küste Afrikas in der Nähe des Äquators eine west-östliche Richtung annehme und so im Süden einen Abschlufs für den Indischen Ocean bilde, mufste auch in der muhammedanischen Gelehrten-Literatur ihren verunstaltenden Einflufs auf die Vorstellungen

von der Küstengestaltung Indiens und von der Lage und Ausdehnung des malasischen Archipels ausüben. Der Moḥîṭ dagegen steht nicht unter diesem Einflufs. Im Gegensatz zu der Gelehrten-Literatur zeigt sich die durch den Moḥîṭ repräsentierte „Piloten-Literatur“ durchaus unabhängig von der antiken Anschauung und basiert lediglich auf der praktischen Erfahrung der Seeleute. Und hierauf beruht zunächst der grofse Wert der vorliegenden Veröffentlichung. Die Wiener Festschrift zeigt uns in dem Moḥîṭ aus dieser originalen muhammedanischen Piloten-Literatur das sicherlich wertvollste Denkmal der nautisch-geographischen Thätigkeit der Orientalen.

Zur Konstruktion seines Weltbildes, zur Orientierung innerhalb der Grenzen seines geographischen Horizontes verwandte der orientalische Lotse nicht das Rüstzeug der antiken mathematischen Bildung. Er weifs nichts von den Elementen der mathematischen Geographie, vom Äquator, den Wendekreisen, der Gradeinteilung u. s. w., er mifsachtet die aus der Bewegung des Tagesgestirns sich ergebenden Orientierungsmittel; nur der steten Regelmäfsigkeit des nächtlichen Sternenhimmels vertraut er, und an ihm findet er auch seinen Weg von Gestade zu Gestade, von Hafen zu Hafen. Die Weltgegenden bezeichnet er, auch als er schon den Kompafs besafs, nach dem Auf- und Niedergang bestimmter Sterne, und seine Position berechnet er mit Hülfe eines aufserordentlich einfachen Instruments, das bis in die Wiegenzeit der Nautik zurückreicht, aus der Höhe der Gestirne. Unsere Festschrift giebt eine ausführliche Beschreibung dieses Instruments und seiner Anwendung, die in der Hauptsache darauf beruht, dafs zur Bestimmung der Breitenlage eines Ortes die Höhe des dortselbst in Sicht stehenden Bärengestirns — genauer des Polarsterns (*α ursae minoris*) oder der Sterne β und γ des Kleinen Bären — gemessen wurde. Das hierbei angewendete Höhenmaſs ist der „Daumen“, arabisch *iṣba'*, die Breite des menschlichen Daumens. Ursprünglich mafs der orientalische Lotse wohl an dem gegen den Stern in der Richtung des Meeres-Horizontes ausgestreckten Arm mit dem Augenmafs die Höhe des Sterns durch die Breite des nach links vorgestreckten Daumens und das Vielfache desselben; später benutzte er ein Instrument, welches, aus drei Stäben bestehend, von denen einer beweglich war, eine primitive Form des Oktanten darstellt. An einer Skala von Daumenbreiten war auf dem einen festen Stab die Höhe des Gestirns leicht in „iṣba'“ abzulesen. So mafs der Pilot der indischen Meere den Himmelsraum in Daumenbreiten oder Zollhöhen ab; es mufs aber betont werden, dafs ein solches primitives Verfahren nur eben in den Breiten der indischen

Gewässer zur Anwendung kommen und nur hier gute Resultate geben konnte, wo die geringe Höhe des (kleinen) Bärengestirns über dem Horizont das Messen mit dem geschulten Augenmafs erleichterte.

Nach dieser aufserordentlich einfachen Methode haben die orientalischen Piloten die geographischen Breiten gemessen, und die Genauigkeit, die sie bei diesem Messungsverfahren erzielten, ist, wie der Moḥîṭ beweist, eine geradezu erstaunliche gewesen. Seidî 'Alî giebt im VI. Kapitel ein Verzeichnis der Polhöhen aller bedeutenderen, innerhalb der beiden Wendekreise gelegenen Hafenorte, Inseln und Küstenpunkte des Indischen Meeres, in diesen „iṣba'" ausgedrückt, und auf Grund dieser Angaben, sowie aus der im IV. Kapitel gegebenen Beschreibung des allgemeinen Verlaufes der Küsten und den im VII. Kapitel enthaltenen Angaben über die Entfernung einiger Hafenorte in direkter Fahrt hat Tomaschek ein Kartenbild konstruiert, wie es etwa den damaligen Seefahrern des Indischen Oceans vertraut gewesen ist. Die Kartentafeln, 30 an der Zahl, bilden einen überaus wertvollen Bestandteil der Festschrift und tragen dadurch, dafs jedem einzelnen Teil immer das entsprechende Stück der gleichzeitigen portugiesischen Karten, allerdings mit Zugrundelegung der heutigen Küstenumrifs-Zeichnungen, beigegeben ist, aufserordentlich zur Veranschaulichung des überreichen, im Moḥîṭ gegebenen Materials und zur Erkenntnis seiner Bedeutung für die Topographie der indischen Küsten in der Zeit des ausgehenden Mittelalters bei.

Diese Konstruktion hat aber auch noch in anderer Hinsicht grofse wissenschaftliche Bedeutung: sie ist thatsächlich eine Rekonstruktion. Karten in der Art der von Tomaschek konstruierten, auf denen eine Einteilung in Viertel-iṣba' (= 0° 25′ 42,5″) als der kleinsten Mafseinheit unsere Parallelkreise ersetzte, müssen bei den damaligen Seefahrern im Gebiet des Indischen Meeres in Gebrauch gewesen sein. Sehr richtig folgert Tomaschek aus einzelnen Versehen und Auslassungen in dem erwähnten iṣba'-Kapitel VI des Moḥîṭ, dafs der Inhalt dieses Kapitels eben das Ergebnis der Ablesung aus einer der jüngsten Quellen Seidî 'Alî's beigegebenen Karte ist. Diese Karte würde uns, wenn sie als Karte erhalten wäre, den Stand der orientalischen Geographie etwa zu Anfang des 16. Jahrhunderts zeigen und damit den Höhe- und Endpunkt der arabischen Kartographie darstellen. Leider ist sie uns bisher verloren; aber darin liegt wieder die grofse Bedeutung des Moḥîṭ und der grofse Wert der Herausgabe der topographischen Kapitel des Werkes in der vorliegenden Festschrift, dafs er uns ein auf systematischer Beobachtung der Orientalen

beruhendes Kartenbild der Indischen Meere entwerfen hilft, welches selbst von dem der vortrefflichen Seekarten der Portugiesen, die nunmehr bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts an die Stelle der orientalischen Karten traten, nur in wenigem übertroffen wird. Die Herausgabe des Moḥîṭ beweist eben wieder einmal den engen Zusammenhang, der zwischen dem Seebuch als einer beschriebenen Karte und der Seekarte als einem gezeichneten Portulan besteht, und die leichte Möglichkeit der Konstruktion einer Karte aus einem Material, welches allerdings in grofser Reichhaltigkeit und Vollständigkeit, aber doch nur auf Grund einer sehr elementaren nautisch-astronomischen Beobachtungsweise gesammelt wurde, läfst wohl auch Schlüsse auf die Entstehungsart der italienischen Seekarten des Mittelmeer-Gebiets zu.

Die sehr interessante und eigentlich von selbst sich aufdrängende Frage, ob sich in den ersten Karten der Portugiesen irgend welche Bekanntschaft mit den orientalischen Arbeiten zeigt, ob diese letzteren nicht nur zeitlich, sondern auch inhaltlich den Übergang bilden von den mittelalterlichen Leistungen der gelehrten arabischen Geographie zu den neuzeitlichen Arbeiten der europäischen Nautiker, hat Tomaschek im vierten Abschnitt der Einleitung eingehend erörtert. Als im Jahr 1498 Vasco da Gama in die indischen Meere einlief, da fand er schon in den ersten Häfen der Mocambique-Küste indische Piloten, und in Melinde nahm er für die Fahrt nach der Malabar-Küste einen Lotsen aus Gudscharat an Bord, der ihm eine Seekarte zeigte, die sowohl durch die vielen dicht aneinanderliegenden, sich rechtwinklig schneidenden Breiten- und Längen-Linien, als auch durch das Fehlen von Diagonalen und loxodromischen Kurslinien seine Verwunderung erregte. Auch Cabral, und Tristan da Cunha sowie Alfonso de Albuquerque benutzten für ihre indischen Fahrten die Hülfe und die Karten indischer und persischer Lotsen. Es wäre im höchsten Grade verwunderlich, wenn der Besitz und die Kenntnis dieser orientalischen Karten nicht die italienischen Seekartenzeichner beeinflufst hätte. Von den ältesten italienisch-portugiesischen Darstellungen der Küstengebiete Indiens, die auf diesen ersten Fahrten europäischer Schiffe im Indischen Ocean beruhen und sie zur Anschauung bringen, sind uns in den Weltkarten von Cantino und Canerio sehr frühzeitige Bearbeitungen erhalten. Tomaschek vergleicht in Gestalt einer topographischen Umwanderung der Gestade des Indischen Meeres die Darstellung dieser Weltkarten mit dem Kartenbild des Moḥîṭ und kommt zu dem Ergebnis, dafs in der That an einigen Stellen in der Cantino-Karte deutlich die Benutzung einer orientalischen nach iṣba' und nicht nach Graden rechnenden Quelle sichtbar ist. Dies würde also zu dem interessanten

Schlufs führen, dafs in den ersten portugiesischen Entdecker-Karten die auf ähnlichen Grundlagen erwachsene nautische Kartographie des Occidents und Orients eine Verbindung eingegangen sind.

Zum Schlufs dieser Besprechung wollen wir der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien, sowie den beiden Bearbeitern, Tomaschek und Bittner, unsern Dank für die überaus gediegene Festgabe nicht vorenthalten, und wir können uns nur nochmals dem Wunsch Tomascheks nach einer Herausgabe des ganzen Moḥîṭ anschliefsen.

Geographische Reiseskizzen aus Rufsland.
Das russische Flachland.

Von Dr. Alfred Philippson.

(Schlufs.)

II. Vom Ural nach St. Petersburg.

Stromfahrt von Perm nach Nischnij-Nowgorod.

Was Ufa für den südlichen Ural, ist Perm für den mittleren und einen Teil des nördlichen Ural, nämlich der Vereinigungspunkt der Abflüsse und Schiffahrtswege der Westseite des Gebirges vom 56. bis zum 62.° Breite. Hier fliefsen die mächtige, von Norden her kommende Kama und die auch recht bedeutende, von Süden her kommende Tschussowaja zusammen, welche beide dem Ural parallel laufen. Und da die obere Kama durch kurze Schleppwege mit der Petschora und durch einen Kanal mit der Dwina in Verbindung steht, erstrecken sich die Schiffahrtsverbindungen Perms bis zum nördlichen Eismeer.

Nachdem wir 19 Tage im Ural gereist waren und des Nachts die Westgrenze des Gebirges passiert hatten, erreichten wir Perm am Morgen des 22. August. Hier verliefsen wir unseren Eisenbahnzug und bestiegen den Extra-Dampfer, der uns auf der Kama und Wolga nach Nischnij-Nowgorod bringen sollte. Die Flufsstrecke, die wir mit verschiedenen Aufenthalten in fünf Tagen zurücklegten, ist mit den Krümmungen nicht weniger als 1488 Werst = 1588 Kilometer lang; in der Luftlinie sind beide Orte 750 km entfernt, also so weit wie Königsberg von Hannover.

Die Stadt Perm liegt am linken Ufer der Kama etwas unterhalb der Tschussowaja-Mündung. Der Strom ist hier bereits sehr mächtig, bedeutend breiter als der Rhein bei Bonn, und trotz der riesigen Entfernung von der Mündung in das Kaspische Meer liegt er hier nur noch 70 m ü. d. M., also 96 m über dem Kaspischen Meer. Während das rechte Ufer hier flach und erst in gröfserer Entfernung von einem Höhenrand begleitet ist, erhebt sich an der linken Seite eine Terrasse unmittelbar am Ufer, an dem selbst nur der Staden und der Bahnhof liegen, während die Stadt sich auf der Höhe aus-

breitet. Der ungemein lebhafte Staden ist ähnlich wie in Samara; auch die Stadt ist nach demselben Typus gebaut, nur sind die Strafsen etwas weniger breit und die Häuser meist aus Stein errichtet. Dafür giebt es hier, wie überhaupt in den Ural-Städten, im Mittelpunkt der Stadt einen echt orientalischen Bazar, d. h. einen grofsen Komplex von Holzbuden, in denen alle möglichen Waren feilgeboten und zum Teil auch hergestellt werden. Besonders fallen uns auf dem Markt die riesigen Wassermelonen auf, deren Reifezeit jetzt gerade begonnen hat und die eine Hauptfrucht der russischen Steppengebiete sind. Hier in Perm befinden wir uns freilich nicht mehr in den Steppen, sondern — unter 58° Breite — bereits inmitten des nordrussischen Waldgebiets, das hier bis zur unteren Kama hinab noch sibirischen Vegetationscharakter trägt; denn die Wälder, aus Nadelhölzern und Birken gemischt, enthalten noch die sibirischen Koniferen: *Abies sibirica*, *Larix sibirica* und *Picea obovata*.

Die Stadt Perm, Gouvernements-Hauptstadt von jetzt 45 000 Einwohnern, war früher die Eingangspforte Sibiriens, da von hier die grofse sibirische Poststrafse über den Ural führte, und eine der wichtigsten Handelsstädte des nordöstlichen Rufslands. Durch die Leitung der sibirischen Bahn über Ufa ist aber Perm gegen diese Stadt etwas zurückgetreten. Sie hat bisher noch keine direkte Bahnverbindung mit dem übrigen Rufsland, sondern nur indirekt über Jekaterinburg und Tscheljabinsk, also mit einem riesigen Umweg. Man reist daher von hier nach Moskau eben so rasch mit dem Dampfer über Nischnij, wie mit dieser Bahn, nämlich in 4½ Tagen. Doch baut man jetzt eine direkte Bahn von Central-Rufsland über Wjatka nach Perm, die dann mit der schon vorhandenen Linie Perm—Tscheljabinsk die Hauptverbindung zwischen Rufsland und Sibirien werden dürfte. Erwähnung verdient die grofse Geschützfabrik etwas oberhalb der Stadt Perm, welche wesentlich uralische Erze und Kohlen verwendet.

Unser Dampfer „Jekaterinburg“ war einer der gröfsten und elegantesten der Wolga-Flotte und den ersten Sommer im Dienst, was aber nicht hinderte, dafs das eine Schaufelrad bereits stark beschädigt war und wir wiederholt durch Reparaturen unterwegs aufgehalten wurden. Die meisten Passagierdampfer der Wolga, alles Raddampfer, sind nach demselben Typus gebaut. Auf einem schmalen und flachen Rumpf steht ein grofses zweistöckiges Holzgebäude, das die ganze Länge einnimmt und seitwärts noch bedeutend über den Rumpf vorragt. In der unteren Etage sind die Küchen, Speisesäle, Zwischendeck und eine Anzahl Kabinen, die obere ist ganz von Kabinen und Schlafsälen eingenommen. Sie ist etwas schmäler und läfst daher Platz frei für einen bedachten Promenadenumgang. Das Dach selbst ist nicht für

die Benutzung der Passagiere eingerichtet; dort befindet sich der Steuerstuhl und der Kamin.

Die Kama ist auf ihrem ganzen Laufe in das Permische Plateau[1]) eingeschnitten, das hier ebenso wie weiter südlich, das flache Einfallen der Schichten nach Westen bei ziemlich ebener Oberfläche aufweist. Die Terrasse, auf der Perm liegt, besteht aus grauen und roten Sandsteinen und roten Mergeln der unteren Permstufe. Dieselben Schichten setzen mit grofser Einförmigkeit die Thalwände der ganzen Strecke zusammen, die wir am ersten Tage von 10 Uhr vormittags bis zur Nacht zurücklegten.

Die Fahrt auf der Kama ist zwar nicht ohne Reiz, aber auf die Länge doch recht einförmig und ermüdend, besonders bei der damals herrschenden Hitze. Der etwa 500 bis 700 m breite Strom fliefst ruhig in grofsen Windungen dahin. Sein Wasser hat infolge der roten Gesteine, die er durchzieht, eine braunrote Farbe; auf weite Strecken ist er, ebenso wie die Wolga, von einer schillernden Ölhaut bedeckt. Von Zeit zu Zeit begegnet man auf der Kama und Wolga verankerten Tankschiffen, an denen die Dampfer anlegen und vermittels eines Schlauches ihren Masut-Vorrat einnehmen können.

Zu beiden Seiten erhebt sich in wechselndem Abstande vom Flufs eine einförmige rötliche Thalwand etwa 100 m hoch, bis zu der hier meist sehr breiten 100 Meter-Terrasse; hier und da ist der Abhang noch durch niedrigere Terrassen gegliedert. Zuweilen besteht der oberste Teil des Abhanges über den roten Permschichten aus weifsen quartären Sanden, sodafs die 100 Meter-Terrasse nicht überall im Gestein ausgearbeitet, sondern stellenweise aufgeschüttet ist. Zuweilen erscheinen höhere Tafelberge über der Terrasse, Zeugenberge, Erosionsreste der eigentlichen Plateau-Oberfläche; so ist die erste grofse Flufs-Kurve unterhalb Perm von einem solchen, wohl 200 m hohen Bergrücken eingenommen. Man fährt also auf der Kama in einem recht ansehnlichen Erosionsthal und hat nirgends den Eindruck des Flachlandes, wenn auch bald zur Rechten, bald zur Linken die Thalwände zurückweichen, um breiten Streifen von Schwemmland Platz zu lassen. Dann treten sie wieder in steilen Wänden unmittelbar an den Flufs heran, aber nirgends von beiden Seiten gleichzeitig, sodafs Stromengen nicht entstehen. Der jetzige Wasserstand liegt etwa 5 m unter der Oberfläche der Thalebene, also lange nicht so tief, wie bei der Wolga; es scheint also, dafs die Kama einen etwas gleichmäfsigeren Wasserstand besitzt als jene. Wir fanden auf der Kama auch nirgends Schwierigkeiten, mit unserem grofsen Dampfer durchzukommen, während

[1]) Stuckenberg, Nikitin, Amalitzky, De Perm à Nijny-Nowgorod (Guide etc. XI).

es auf der Wolga manchmal zweifelhaft erschien, ob wir überhaupt unsere Reise würden fortsetzen können.

Ich hatte mir die Fahrt auf der Kama, dem Riesenstrom des Nordosten Rufslands, als eine Art Urwaldfahrt gedacht, aber damit stand die Wirklichkeit in schroffstem Gegensatz. Freilich, die Bevölkerung dieser weiten Gebiete ist sehr dünn — das Gouvernement Perm hat nur 9 Einwohner auf 1 qkm — aber ein grofser Teil dieser Bevölkerung und fast der gesamte Verkehr koncentriert sich an den Ufern dieser unvergleichlichen Wasserstrafse. Zunächst hinter Perm waltet allerdings noch der geschilderte Mischwald aus Tannen, Fichten, Kiefer und Birken vor; aber doch zeigen sich auch Kulturflächen und stattliche Dörfer, und je weiter wir abwärts kommen, schon von Tabarskoje an, desto gröfser wird Anbau und Bevölkerung (Gouvernement Wjatka 20, Ķasan 35 Einw. auf 1 qkm), desto mehr schwindet der Wald. Auf dem Strom selbst folgt ein Dampfer dem anderen, mit Passagieren und Fracht reich beladen; das Fahrwasser ist auf der ganzen Länge des Riesenstromes mit Stangen abgesteckt, und des Nachts wird der Kurs der Dampfer durch Signallaternen geleitet.

Leider bereits in der Abenddämmerung landeten wir bei dem Örtchen Ossa, um dort an den Uferfelsen die Gesteine des unteren Perm etwas näher kennen zu lernen. Graue Sandsteine wechseln dort mit roten Thonen und Gipsschnüren; ausgezeichnet war die Diagonalschichtung und das gegenseitige Auskeilen der Thon- und Sandsteinschichten zu sehen. Auch kleinere Verwerfungen waren vorhanden. Die Sandsteine sind in Nischen und Pfeilern ausgewaschen. Nach den Anthracosien, die dort vorkommen sollen, wurde bei der Dunkelheit vergebens gesucht.

Am Morgen befanden wir uns in einer fast ganz angebauten Gegend mit zahlreichen Dörfern. Die Thalwände, 50 bis 100 m hoch, bestanden auch hier noch aus den roten Thonen des unteren Perm. Nun öffnete sich links die weite Mündungsebene der Bjellaja, wo wir wegen unserer zerbrochenen Schaufel fünf Stunden liegen mufsten. Von nun an war das linke Ufer stets flach, nur in der Ferne von einer Höhenlinie begrenzt; rechts dagegen lag ein Steilufer, freilich nur noch etwa 30 m hoch. Die 100 m-Terrasse scheint sich demnach hier weit vom Flufs zurückzuziehen. Die geologische Karte zeigt übrigens in dieser Gegend Quartär - Ablagerungen in weiter Verbreitung. Etwa vier Stunden unterhalb der Bjellaja-Mündung bei Tichiagory beginnt das untere Perm unter den Zechstein-Dolomiten zu verschwinden. Wir landeten in der Nähe einer chemischen Fabrik, um das Profil des Steilufers zu studieren. Unten stehen noch die Rotliegenden-Sandsteine an, darüber die grauen Zechstein-Dolomite, und diese beiden durch

die Farbe leicht kenntlichen Komplexe bilden auch weiter abwärts lange Zeit das Ufer, immer unten rot, oben grau.

Am nächsten Morgen fuhren wir in aller Frühe in die Wolga ein. Die Ströme vereinigen sich in spitzem Winkel in einer Niederung, die im Frühjahr weithin überschwemmt ist; jetzt aber fahren wir 12 m unter dem Rand der Ebene hin! Die rotbraune Kama ist um diese Zeit bedeutend wasserreicher als die schwarzgrüne Wolga. Kaum sind wir in diese eingefahren, so beginnt fast beständiges Loten bei langsamer Fahrt; zögernd tastet sich der Dampfer seinen Weg, trotz der Absteckung des Fahrwassers. Riesige Sandflächen liegen in und neben dem Flufs zu Tage. Wir haben viele Leidensgefährten, denn oft scheint der Strom fast blockiert von den zahlreichen Lastschiffen. Auf der rechten Seite der Wolga zieht sich der einförmige Steilabfall des Bergufers in meist nackten Wänden hin, an denen man von unten den grauen Zechstein-Dolomit, oben die rosa Mergel der tatarischen Stufe (Permo-Trias) sieht, die hier schon allein die Oberfläche der Plateaus bilden. Die Thalwand ist hier wieder etwa 100 m hoch. Wir landeten bei Bogorodsk und sammelten in dem fossilreichen Zechstein, während andere die 100 m-Terrasse erstiegen. Sie berichteten, dafs ihre Fläche landeinwärts allmählich bis etwa 150 m ansteige und dafs sie von Geröllen bedeckt sei.

Von hier bis Kasan immer dasselbe Bild; im Westen das Steilufer mit den beiden horizontalen Schichtgruppen, von zahlreichen Runsen zerschnitten, teils nackt, teils bewaldet, oben auf der Höhe Äcker, hier und da ein Dorf. Auf der anderen Seite das einförmige Ufer der Schwemmlands-Ebene, die wir vom Schiff aus nicht übersehen können. Dahinter erscheint ganz in der Ferne eine dunkle Höhenstufe, eine Quartär-Terrasse.

Die Stadt Kasan liegt auf dem linken, flachen Ufer der Wolga, etwa eine Stunde von dieser entfernt, an der Stelle, wo die Wolga aus der östlichen Richtung scharf in die südliche umbiegt Die kleine Vorstadt am Landeplatz ist durch Pferdebahn mit der Stadt verbunden. Die ganze Ebene bis zur Stadt ist der Überflutung ausgesetzt, und die Häuser der Vorstadt stehen daher zum Teil auf hohen Pfählen einige Meter über der Erde, ein seltsames Bild! Kolossale Holzlager breiten sich namentlich am Ufer des kleinen Nebenflusses Kasanka entlang aus. Von weitem gewährt Kasan einen prächtigen Anblick. Über der flachen Niederung erheben sich die weifsen Häusermassen und die glänzenden Kuppeln auf einer langgestreckten Bodenschwelle, einer Flufsterrasse, welche die Umgebung um einige 10 m überragt; die Hauptstrafsen der Stadt laufen auf dem Rücken der Schwelle entlang, und am Nordende derselben, wo sie gegen

die Kasanka abschneidet, liegt der Kreml, der übrigens aufser einem seltsamen Ziegelturm aus der Tatarenzeit nichts Merkwürdiges bietet. Von der Höhe hat sich dann die Stadt in die Niederung hinabgezogen, und dieser tiefliegende Teil wird von einem Wolga-Arm durchschnitten, der noch in der Gestalt langgestreckter Teiche erhalten ist. Das Innere der Stadt bietet für den Passanten wenig Interesse; sie ist durchaus modern gebaut, mit nicht allzu breiten Strafsen, furchtbarem Pflaster und nüchternen Steinhäusern. Das einzig Merkwürdige ist der tatarische Stadtteil. Die Kasan'schen Tataren, der Rest jenes türkischen Volkes, das einst (bis 1552) an der Wolga ein grofses Reich mit Kasan als Hauptstadt beherrschte, bilden noch heute einen starken Teil der Bevölkerung der Stadt. Aber obwohl Mohammedaner haben sie sich doch in Wohnung und Lebensweise jetzt sehr russifiziert, sodafs ihr Stadtteil und ihr Bazar nur noch schwach an den Orient zu erinnern vermögen. Die Weiber gehen meist unverschleiert, die Männer in langen dunklen Kaftanen, auf dem Kopf ein eigentümliches buntes gesticktes Seidenkäppchen, gewöhnlich noch mit einer Pelzmütze bedeckt. Ihr Typus zeigt kaum mongolische Züge und erinnert mehr an Perser oder Griechen. Sie haben ovale Gesichter mit leicht gelblicher Farbe, gebogener Nase, schönen schwarzen Augen und dunklem Haar. Es sind friedliche, harmlose, fleifsige, reinliche und verhältnismäfsig gebildete Leute, deren Charakter sehr gelobt wird. Dabei sind sie die tüchtigsten Kaufleute Ost-Rufslands.

Sonst hat Kasan nichts, aufser dem schon erwähnten Turm, was an seine Vergangenheit erinnern könnte. Die Universitäts- und Gouvernements-Hauptstadt von 132000 Einwohnern ist nächst Saratow die gröfste der Wolga-Städte, aber an Verkehrsbedeutung hinter anderen zurückstehend. Sie ist zwar durch eine Bahn mit Moskau verbunden, aber diese geht so langsam, dafs man im Sommer die Schiffahrt vorzieht. Nachdem wir die verschiedenen Museen, von denen das geologische recht rühmenswert ist, pflichtmäfsig besichtigt und die üblichen Diners hatten über uns ergehen lassen, fuhren wir spät abends zu unserem Dampfer zurück, unter ungeheurem Jubel des Volkes, unter dem das Gerücht verbreitet war, wir wären das Gefolge des „französischen Königs", d. h. Felix Faure's, der damals gerade in Petersburg weilte.

Die nun äufsert langsame Fahrt nach Nischnij-Nowgorod bot wenig Interesse. Das südliche Steilufer besteht ausschliefslich aus den rötlichen weichen Mergeln der tatarischen Stufe. Bei Tscheboksary landeten wir, um diese kennen zu lernen. In einer steilen Schlucht stehen bunte sandige Mergel an, darüber eine Konglomeratbank, dann wieder bunte Mergel und Sande, alles flach S fallend. Oben liegt etwa 4 m Quartär-Lehm, eine breite Terrasse bildend. Auf ihr liegt

das stattliche Dorf, von wo man weithin das Flachufer überblickt, mit seinen grofsen Dünenzügen, in der Ferne von Quartär-Terrassen begrenzt.

Die Höhen des Bergufers sind hier überall angebaut, nur vereinzelt zeigen sich Eichenwälder. Mehrere stattliche Dörfer und Städtchen zeugen von Wohlstand. Als besonders reizvoll ist mir die Lage von Wassilsursk in Erinnerung. Hier mündet von Süden die schiffbare Sura, und an dem sanften Abhang zwischen beiden Flüssen ziehen sich die Häuser und Kirchen des Ortes hinauf, halbversteckt zwischen üppigem Baumwuchs. Des Nachts safsen wir mehrere Stunden auf einer Sandbank fest; dennoch näherten wir uns in den Morgenstunden dem Ziel unserer Dampferfahrt, dem wir bei der glühenden Hitze mit doppeltem Verlangen entgegensahen, nämlich dem berühmten Nischnij-Nowgorod.

Nischnij-Nowgorod.

Unsere Erwartungen von der Schönheit der Lage Nischnij's waren hochgespannt, aber sie wurden noch durch die Wirklichkeit übertroffen. Langsam suchte sich unser Dampfer den Weg durch die dicht gedrängten Lastschiffe, die schon unterhalb der Stadt fast den ganzen Strom einnahmen. Da steigt aus dem Sonnendunst, der alles mit einem schimmernden, aber doch durchsichtigen Schleier überspannt, vor uns eine mächtige Kuppel hervor aus der Niederung: es ist die riesige Kathedrale der Mefsstadt. Bald erscheint auch das Häusermeer dieser eigenartigen Siedelung mit roten und grünen Dächern hinter dem Wald von Masten, von den breiten Wasserflächen der sich vereinigenden Ströme Oka und Wolga umgeben, während nun auch links am Steilufer die eigentliche Stadt Nischnij sich reizvoll aufbaut: ein langgestreckter schmaler Teil am Ufer entlang, dahinter der von Grün und einzelnen Häusern bedeckte Abhang, oben auf der Höhe die weifsen Mauern des Kreml, von goldenen und silbernen Kuppeln überragt. Die grofse Masse der Oberstadt bleibt vom Flufs aus verborgen, sie breitet sich oben auf der Hochfläche, einer breiten Terrasse, aus, die etwa 80 m über dem Flufs liegen mag. Entzückend ist auch der Blick von der Höhe des Kreml aus über die beiden belebten Ströme, jeder 700 bis 800 m breit, die Mefsstadt und die endlose Niederung im Norden, über die wir in der Ferne die riesigen Rauchwolken eines ausgegehnten Waldbrandes erblickten, die abends vom Widerschein des Feuers erglühten.

Nischnij-Nowgorod zerfällt in drei Teile: die Oberstadt auf dem rechten Hochufer der Oka, mit breiten, aber nicht allzu breiten Strafsen, macht einen ruhigen vornehmen Eindruck. Die Häuser sind

vorwiegend aus Stein gebaut. Die lange und schmale Unterstadt, das Handels-Viertel, am Flufs entlang, ist vom regsten Verkehr belebt. Diese beiden Teile bilden die dauernd bewohnte Stadt, die jetzt 99000 Einwohner zählt. Zwei Drahtseilaufzüge verbinden Ober- und Unterstadt, während in diesen und in der Mefsstadt elektrische Strafsenbahnen den Verkehr vermitteln.

Die Mefsstadt („Jahrmarka") selbst, zu der eine Schiffbrücke über die Oka hinüberführt, breitet sich auf der ganz flachen Halbinsel zwischen beiden Strömen aus; sie ist in ihrem ganzen Umfang im Frühjahr überschwemmt und nur die sechs Wochen der Mefszeit, vom 15. Juli bis 25. August a. St., bewohnt. In dieser Zeit tost ein gewaltiger grofsstädtischer Verkehr durch die breiten, sich rechtwinklig kreuzenden Strafsen, und die grofsen Steinhäuser sind dann vollgepfropft mit europäischen und asiatischen Waren. Sind die sechs Wochen vorbei, so werden die Häuser geschlossen, und die grofse Stadt liegt einsam und verlassen da.

Die Lage Nischnij-Nowgorods ist für die Beherrschung eines grofsen Teils des russischen Handels, der ja überwiegend den Wasserstrafsen folgt, wie geschaffen. Es ist der Punkt, wo die grofse Schiffahrtsstrafse der Wolga, vom Kaspischen Meer herauf kommend, sich in zwei gleich wichtige Hauptarme teilt, die sich dann wieder in zahlreiche kleinere Adern zerfasern; der eine Arm — die Oka — erschliefst das dichtbevölkerte und industrielle Central-Rufsland, der andere, — die Wolga — die nördlichen Waldgebiete, und sie steht wiederum durch Kanäle in Verbindung mit Petersburg und der Ostsee einerseits, dem Eismeer andrerseits. So läuft hier in Nischnij ein Netz von Fäden zusammen, das ganz Central- und Nord-Rufsland unter sich und mit dem Unterlaufe der Wolga und damit weiterhin mit Kaukasien, Persien, Turkestan, Central-Asien verbindet. Nischnij war daher schon eine bedeutende Handelsstadt, noch ehe 1822 die Messe von Makarjew, einem Ort zwischen Nischnij und Kasan, hierher verlegt wurde. Aber hier in Nischnij wuchs die Messe bald zu ganz aufserordentlicher Bedeutung an; nicht nur diente sie als Markt der russischen Provinzen selbst, sondern auch als Platz, wo einerseits die West-Europäer, andrerseits die Asiaten ihre Waren zum Austausch mit russischen Erzeugnissen, zum Teil auch zu direktem gegenseitigen Austausch brachten. Diese internationale Bedeutung der Messe ist jetzt, namentlich infolge des Ausbaues des russischen Eisenbahnnetzes und der vielseitigeren Verkehrsverbindungen nach dem Westen, sehr verringert. Die West-Europäer stehen heute in direktem Verkehr mit den einzelnen russischen Provinzen, und die Asiaten geleiten ihre Waren nur noch bis zu den Endpunkten der Eisenbahnen und Dampfschiffslinien, wo sie die russi-

schen Kaufleute in Empfang nehmen. So sind die Austauschplätze zwischen Asiaten und Russen heute nach Orenburg, Baku, ja Samarkand vorgeschoben. Man sieht daher in Nischnij nur noch wenig fremde Volkstypen, am meisten noch Perser. Dagegen ist die Messe noch heute von der gröfsten Bedeutung für das ganze östliche Rufsland, und zum Teil auch für Sibirien. Der Wert der hier zusammenströmenden Waren wird auf 150 bis 200 Millionen Rubel geschätzt, die Zahl der Messbesucher auf 400 000 Personen.

Der Zeitpunkt der Messe, im Spätsommer, ist durch die Verhältnisse geboten, da man nach dem Aufgehen der Schiffahrt im Mai eine Anzahl Wochen verstreichen lassen mufs, damit die Waren Nischnij erreichen können. Obwohl der Höhepunkt der Messe zur Zeit unseres Besuches schon vorüber, war der Verkehr an Menschen und Fuhrwerk sehr bedeutend. Aber weder Bauart noch Verkehr hatten hervorstechende Eigenart, und insofern wurden wir recht enttäuscht. Fast nichts erinnerte daran, dafs diese Stadt nur einige Wochen bewohnt war. Die grofsen steinernen Häuser, die breiten regelmäfsigen Strafsen, der Ring von Boulevards, das prachtvolle Kaufhaus, wo die für die Fremden berechneten Specialitäten, besonders russische und orientalische Stoffe und Teppiche, Edelsteine vom Ural u. s. w. im Einzelverkauf feilgeboten werden, die Restaurants und Cafés, selbst das Vergnügungs-Viertel mit seinem wüsten Treiben boten nicht viel anderes dar, als man in anderen grofsen Handels- und Fremdenstädten sieht. Immerhin ist die Gröfse und das Getriebe dieser ephemeren Stadt interessant genug, um uns einen Nachmittag vollauf lohnend zu beschäftigen.

Von Nischnij-Nowgorod nach St. Petersburg.

In der Nacht verliefsen wir in einem Extrazug Nischnij und trafen am Vormittag in Moskau ein, das wir nach kurzem Halt verliefsen, um am nächsten Morgen, nach im ganzen 36 stündiger Fahrt, Petersburg zu erreichen.

Nischnij bezeichnet die östliche Verbreitungsgrenze der Glazial-Ablagerungen und des Podsol-Bodens. Die letzte Strecke vor Moskau, die wir bei Tage durchfuhren — des Nachts hatten wir die ziemlich fruchtbaren Gouvernements Nischegorod (31) und Wladimir (32 Einw. auf 1 qkm) gekreuzt —, bot uns das schon gewohnte Bild dieses Teils Rufslands: flach welliges Plateau, breite Thäler, Diluvialsand, viel Wald von Kiefern, Fichten, Birken u. a., in der Nähe der Stadt zahlreiche hübsche Holzlandhäuser (Datschen) und Sommerfrischen im Walde. Auf der Bahn von Moskau nach Petersburg kreuzt man zunächst einen stark angebauten Landstrich, wo der Wald fast verschwunden ist, aber hinter Klin beginnt wieder der gemischte Wald zu überwiegen. Ein flacher See erscheint als erster Vorposten der grofsen Seen-Region

Nord-Rufslands. Der Flufs Schoscha, der das Gouvernement Moskau (73 Einw. auf 1 qkm) von Twer (28 Einw.) scheidet, ist etwa 10 m tief in den Geschiebelehm eingeschnitten, bedeutend tiefer die erst 200 m breite Wolga, die wir bei der Fabrikstadt Twer kreuzen, wo die regelmäfsige Dampfschiffahrt auf dem Flufs beginnt, und der Flufs Twerza. Eine ganz flache Ebene mit anmutigem Wechsel von Wald, Wiesen und Feldern breitet sich von hier gegen Wischnii Wolotschok aus. Diese Stadt liegt am Ostfufs der bekannten Waldaï-Höhen, jenem hydrographischen Centrum, wo sich die Flufsgebiete der Wolga, Newa, Düna und Dnjepr berühren und zum Teil untrennbar in einander verfliefsen. Früher hielt man bekanntlich die Waldaï-Höhen wegen dieser ihrer hydrographischen Rolle für ein ansehnliches Gebirge. In Wahrheit ist es eine ziemlich ausgedehnte, unregelmäfsig hügelige Moränen-Landschaft mit zahlreichen Seen und unsicher sich windenden Flüssen, die sich in ihren höchsten Punkten nicht über 351 m erhebt, also nur wenig die allgemeine Höhe des centralrussischen Plateaus übersteigt. Etwas entschiedener steigt sie freilich über den Ostsee - Niederungen auf. Immerhin bezeichnet sie orographisch und klimatisch die Grenze zwischen diesen und dem centralrussischen Plateau. Die Waldaï-Höhen dürften als Fortsetzung der Baltischen Seenplatte mit ihren Seen und Endmoränen aufzufassen sein. Ihr Untergrund besteht aus der Karbon-Formation. Leider sahen wir nicht viel von dieser interessanten Gegend: einige lange Höhenrücken am westlichen Horizont, dann bei Wischnii Wolotschok einige Terrainwellen, die man für Endmoränen ansehen konnte, eine Gruppe grofser Seen, die mit Hilfe eines Kanals die Schiffahrtsverbindung zwischen Twerza (Wolga) und Msta (Ladoga-See) herstellen. Auch einige Kurgane (Tumuli) bemerkten wir, jene in Ost-Europa und Klein-Asien so ungemein verbreiteten, künstlich aufgeschütteten, kegelförmigen Erdhügel, die einer unbekannten Vorzeit entstammen. Wir werden auf sie in den südrussischen Steppen zurückzukommen haben. Jenseits der Stadt begann die Bahn durch Laubwald allmählich anzusteigen, während die Nacht herabsank. Auch auf der Rückreise haben wir leider die Waldaï des Nachts passiert. Des Morgens näherten wir uns durch endlose gemischte Wälder der russischen Hauptstadt. Über eine scharf ausgesprochene Höhenstufe von etwa 10 bis 20 m Höhe geht es hinab in die Wiesenniederung der Newa, auf deren Delta-Inseln bekanntlich Petersburg erbaut ist. Durch den trübe rieselnden Nebel erscheinen rechts qualmende Fabrikschornsteine, den Lauf des Stromes oberhalb der Stadt begleitend. Durch langweilige Vorstädte läuft der Zug ein, ohne dafs man einen charakteristischen Blick erhascht hätte.

III. St. Petersburg und der Saima-See.

Eine neue Beschreibung St. Petersburgs zu den hundert schon bestehenden ist überflüssig. Insonders, da die Stadt an sich so aufserordentlich wenig Eigenartiges und noch weniger Schönes bietet. Schön ist die breite Wasserfläche der blauen Newa, besonders wo sie sich vor der Spitze von Wassili-Ostrow in zwei mächtige Arme teilt. Was hätte eine verständnisvolle Architektur aus diesen von der Natur gelieferten Elementen machen können, welche grofsartigen Perspektiven, welche wundervolle Farben- und Formenwirkungen! Kaum läfst sich eine Anordnung denken, die von Natur günstiger vorbereitet ist zur Schaffung eines künstlerisch vollendeten Städtebildes. Aber die russische Baukunst des 18. und der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat es nicht verstanden, diese natürlichen Elemente zu verwerten. Den, wenn auch bizarren, so doch eigentümlichen und nicht unschönen russischen Baustil anzuwenden, war man zu „aufgeklärt". Er spielt in Petersburg, im Gegensatz zu Moskau, überhaupt keine Rolle. Petersburg sollte eine westeuropäische Stadt sein; man wollte daher westeuropäisch bauen. Die nüchternsten stillosen Kasernenbauten, wechselnd mit den geschmacklosesten Verirrungen des Zopfstils (wie die Rostral-Säulen vor der Börse), dazu noch meist in den abscheulichsten gelben und rötlichen Farben, umgeben die herrliche Newa. Nur wenige Gebäude kann man von dieser Verurteilung ausnehmen, so den Winter-Palast, dessen Wirkung nur durch den häfslichen Anstrich beeinträchtigt wird, und die wirklich wundervolle, nur leider von der Newa weit zurückliegende Isaaks-Kirche. Auch abgesehen von den öffentlichen Gebäuden, über die sich nicht viel Gutes sagen läfst, macht die Stadt mit ihren regelmäfsigen Strafsen, den einförmigen, schmucklosen Mietskasernen, den recht bescheidenen Kaufläden, ihrem in keiner Hinsicht von dem westeuropäischen abweichenden Strafsenleben, dem Mangel an Restaurants und Cafés, überhaupt an unserem Geschmack zusagenden Erholungsplätzen, einen überaus nüchternen Eindruck. Ist in Moskau alles sonderbar, überraschend, eindrucksvoll, so ist hier alles alltäglich und mittelmäfsig. Es ist eine vergröfserte „Luisenstadt" Berlins. Dazu das meist trübe nafskalte Wetter!

Das hübscheste, was ich in Petersburg gesehen habe — selbstverständlich abgesehen von den unvergleichlichen Kunstsammlungen der Eremitage und dem durch die kostbarsten Mineralstufen ausgezeichneten Museum der Berg-Akademie —, sind die „Newa-Inseln" im Norden der Stadt, mit ihren stillen Wasserarmen, ihren reizenden Villen und prächtigen Parks, die durch die Üppigkeit ihres Baumwuchses, besonders

ihrer Eichen, unter dem 60. Breitengrade überraschen. Überhaupt hat die Umgebung Petersburgs viele Reize — besonders im Vergleich mit der einförmigen Landschaft Moskaus —, alle die Reize, die mannigfaltig verzweigte Wasserflächen in einer hügeligen, vegetationsreichen und durch Kunst verschönerten Landschaft hervorzaubern.

Auf der Dampferfahrt nach dem lieblichen, an der Küste der Kronstädter Bucht gelegenen Peterhof lernten wir auch den Hafen und die Arsenale Petersburgs im Fluge kennen. Die Newa selbst bildet den trefflichsten Hafen, namentlich seitdem der 1888 vollendete Seekanal nach Kronstadt auch den gröfseren Dampfern die Einfahrt ermöglicht. Es ist nicht zu verwundern, dafs Petersburg heute nicht allein als Regierungsstadt und als Hauptsitz der russischen Intelligenz, sondern auch als Handels- und Fabrikstadt bei weitem die erste Stelle unter den russischen Städten einnimmt. Denn hier ist einerseits die Stelle, wo das Seeschiff von Westen her am weitesten in die russische Landmasse eindringt, andrerseits der Ausgangspunkt eines Systems von natürlichen und künstlichen Wasserstrafsen, das den gröfsten Teil Rufslands überspannt. Der Erfolg hat den Scharfblick Peter's des Grofsen glänzend gerechtfertigt, als er, trotz grofser örtlicher Schwierigkeiten, gerade an dieser Stelle die neue Hauptstadt gründete, die heute zu einer Grofsstadt von 1¼ Million Einwohnern angewachsen ist.

Durch eine dankenswerte Einladung des Senats von Finnland nach dem Imatra-Fall hatten die Teilnehmer des Kongresses Gelegenheit, wenigstens einen Blick in dieses merkwürdige Seenland zu thun, soweit sie nicht schon vorher an der grofsen Exkursion durch Finnland teilgenommen hatten. Der eintägige Ausflug, der ganz auf Kosten des Finnischen Staats vor sich ging, war nicht allein an wissenschaftlichem Interesse, sondern auch hinsichtlich der Organisation ein Glanzpunkt unserer Reise. Wir verliefsen Petersburg, leider bei regnerischem Wetter, morgens um 7 Uhr (2. Sept.) mit der finnischen Eisenbahn. Die Fahrt bis Wiborg, der ersten finnischen Stadt, führt ausschliefslich über die Quartärgebilde des niedrigen Isthmus, der den Finnischen Meerbusen vom Ladoga-See trennt. Zunächst geht es durch eine ganz flache, teils sumpfige, teils sandige Ebene, bestehend aus den Ablagerungen des nördlichen Eismeers, das sich in der spätglazialen Zeit über Teile Nord-Europas ausgebreitet hatte. Nach den charakteristischen Muscheln nennt man diese Ablagerungen Yoldia-Schichten. Ein Arm des Meeres zog damals über den Ladoga-See und den Finnischen Busen nach Skandinavien hinüber. Einförmige kümmerliche Wälder von Kiefern und Birken, untergeordnet auch Fichten, bedecken diese Fläche, hier und da ein Haferfeld. Bei der Station Pargala steigt überraschend ein 20 bis 30 m hoher Steilabfall auf, mit kräftigerem Baumwuchs, schönen

Wiesen und von Datschen (Landhäusern) besetzt[1]). Es ist das Steilufer einer Insel von Geschiebelehm, die aus dem Yoldia-Meer, von dessen Wellen benagt, aufragte. Weiter gegen Wiborg hin steigt der Boden zu einer niedrigen sandigen Hochfläche (Sande des Yoldia-Meeres oder Geschiebesande?) an, von der Erosion in sanfte Wellen zerschnitten.

Hinter Wiborg, von dem wir kaum etwas zu sehen bekamen, durchschneiden wir die Region des Rappakivi, jenes eigentümlichen weltbekannten Granits, der von den finnischen Geologen zu den „archäozoischen" Bildungen (jünger als das archäische Grundgebirge) gerechnet wird[2]). In einem Eisenbahn-Einschnitt wurde Halt gemacht, um frische Stücke des interessanten Gesteins zu sammeln. Ein aufserordentlich malerisches, charakteristisch finnländisches Bild bietet der Flufs Wuoxen, den wir auf hoher Brücke überschreiten. Tief eingeschnitten fliefst der mächtige klare Strom dahin, hier in enger Schlucht eingezwängt, dort sich seeartig erweiternd, immer aber umrahmt von tiefgrünen Waldhöhen. Jenseits kommen wir nun in das archäische Grundgebirge und zwar in Gneifs-Granite, die für Eruptiv-Granite angesehen werden, denen später durch den Gebirgsdruck flaserige Struktur verliehen ist. Grofse runde Kuppen, lange gestreckte Rücken, etwa bis 80 m relativer Höhe, dazwischen trogförmige Thäler, hier mit Grundmoräne ausgekleidet, dort aber das nackte Gestein zeigend; langgestreckte Thalseen, eine freundliche Parklandschaft mit Wald, Wiesen und Haferfeldern, selten einmal ein Gehöft: das ist der Charakter dieser Gegend südlich vom Saima-See.

Am Mittag langten wir am Imatra-Fall an. Der „Fall" selbst enttäuschte wohl die meisten von uns; er ist kein Wasserfall, sondern eine grofse Stromschnelle des Wuoxen, dessen mächtige Wasser hier in einem geradlinigen Felsbett von etwa 25 m Breite und 350 m Länge mit dem starken Gefäll von 10 m brausend und wirbelnd als eine grauweifse Schaummasse dahinschiefsen. Es ist wohl ein eindrucksvolles Schauspiel in der Umrahmung der dunklen Wälder, aber es ist doch nichts, was man nicht in den Alpen häufig sehen kann. Nur etwa 6 m liegt der Wasserspiegel des Falles unter den ihn einfassenden Gneifswänden. In dieser Höhe breitet sich ihm zu seiten der Boden eines geräumigeren Bettes aus, das er ehemals durchflofs, und welches bedeckt ist von einer Unzahl von Strudellöchern und Riesentöpfen. Dies wird dann seitwärts von Steilrändern des Glazialthons eingefafst, der den Gneifs überlagert.

---

[1]) Schmidt, F., Kurze Übersicht der Geologie der Umgebung von St. Petersburg. (Guide XXXIV.)

[2]) Sederholm et Ramsay, Les Excursions en Finlande. (Guide XIII.)

Die letzten Stunden des Tages benutzte ich mit einigen anderen Herren zu einer Wagenfahrt nach der etwa 7 km entfernten Südküste des Saima, des gröfsten der zahllosen Seen Finnlands, aus dem der Wuoxen ausfliefst. Der Himmel hatte sich aufgeklärt, und die sinkende Sonne strahlte freundliches und warmes Licht auf die dampfenden Wälder. Die trefflich gehaltene Strafse, wie wir in ganz Rufsland noch keine gesehen, die Fabriken am Ufer des Wuoxen, die sorgfältig gepflegten Wiesen und Felder, die stattlichen und reinlichen Häuser, die Inschriften, soweit schwedisch, in lateinischer, und soweit finnisch, in deutscher Schrift, der kräftige, intelligent aussehende Menschenschlag, das alles heimelte uns an und brachte uns zum Bewufstsein, wie hoch das arme, dünnbevölkerte, aber von germanischer Kultur durchtränkte Finnland[1]) an Civilisation und Bildung über seinem riesigen Nachbar steht. Die wahrhaft herzlich-begeisterte Aufnahme, die unser Kongrefs in Finnland erfahren hat, wird uns allen in dankbarer Erinnerung bleiben.

Das Wiesenthal des Wuoxen findet im Norden seinen Abschlufs durch eine breite bewaldete Hügelzone, die das Südufer des Saima umzieht. Das ist die grofse Endmoränenzone Salpausselkä. In einem Eisenbahn-Einschnitt sahen wir ein hübsches Profil in dieser Endmoräne: zu unterst grauer, sehr fein geschichteter Thon, darüber Sande mit schräger Schichtung (Nord fallend), darüber eine dünne Grundmoräne, die nach Süden in einen Endmoränenwall aus riesigen Blöcken verschiedener krystallinischer Gesteine übergeht.

Wenige Schritte weiter traten wir in den Park einer reizenden Villa ein, der uns bereitwillig geöffnet wurde, — und vor uns that sich plötzlich eines jener zauberhaften Bilder auf, die sich unauslöschlich dem Gedächtnis einprägen. Die Villa liegt auf dem Höhenrand des Moränenzuges, der steil zum See abfällt. Von den Strahlen der untergehenden Sonne rotgoldig erglänzend lag zu unseren Füfsen die Wasserfläche, rings von sanften dunklen Waldhöhen umrahmt, die hier in anmutigen Buchten zurückwichen, dort in rundlichen Halbinseln vorsprangen, während kuppenförmige Inseln — alle im dunklen Kleid des Nadelwaldes — auf der metallisch glänzenden Fläche zu schwimmen schienen. Nur eine kleine Bucht des grofsen Sees kann man hier übersehen, und so soll es fast überall an den finnischen Seen sein, die alle so ungemein verzweigt und inselreich sind. Ein lieblicher, sauber gepflegter Blumengarten, in dem die Astern und Georginen üppig blühten, zog sich von der Terrasse der Villa hinab bis zu den plätschernden Wellen,

[1]) Das Gouvernement Wiborg, das zu den besten Finnlands gehört, hat nur 13 Einwohner auf den Quadratkilometer.

die von einer lauen, von Tannenduft geschwängerten Brise getrieben, leise an die Granitquadern der Ufermauer schlugen. Waren wir wirklich unter dem 61. Breitengrad? Ist es nicht ein Bild südlicher Anmut, Wärme und Farbenpracht, diese Villa über dem Strande des nordischen Glazial-Sees?

Nur schwer rissen wir uns los. Hatten wir bei all dem Interessanten, was wir auf der Reise in Rufsland und dem Ural gesehen, doch kaum irgendwo das Verlangen: hier möchtest du länger weilen, das möchtest du zum zweiten Mal sehen — vom Saima-See schieden wir mit dem Wunsch: auf Wiedersehen, Finnland!

IV. Von Moskau nach dem Süden.

Von Moskau nach Charkow.

In der Nacht vom 8. auf den 9. September verliefsen wir, 80 Teilnehmer, Moskau, um durch das Donetz-Kohlenrevier nach dem Kaukasus zu reisen. Ein Extrazug von acht Passagierwagen war wieder für sieben Nächte unser Heim. Ein Speisezug war uns diesmal nicht beigegeben, da wir auf den Bahnhöfen verköstigt werden konnten. Die Eisenbahn verläuft von Moskau bis Charkow ziemlich genau südlich über das centralrussische Plateau, immer in Höhen zwischen 200 und 280 m. Es ist der fruchtbarste und bevölkertste Teil Rufslands[1]).

Etwa 30 km südlich von Moskau, unweit nördlich der Stadt Podolsk, liegen an den recht hohen Thalwänden des Pachra-Flusses bedeutende Kalksteinbrüche und eine grofse, unter deutscher Leitung stehende Cementfabrik, die den Kalk verarbeitet[2]). Die Steinbrüche haben den horizontal lagernden weifsen dickbankigen Kalkstein der Moskau-Stufe (Oberkarbon) mit *Spirifer mosquensis*, Bellerophon, Korallen u. a. trefflich aufgeschlossen. Darüber liegen schwarze Jurathone und Geschiebelehm. Von hier bis zur Fabrikstadt Serpuchow geht es über das flachwellige Plateau der Glazialablagerungen (auf der Unterlage von Oberkarbon), teils angebaut, teils bewaldet. Bemerkenswert ist, dafs schon hier, unmittelbar südlich von Moskau, die Nadelhölzer zu verschwinden scheinen und die Wälder aus Birken, Pappeln und wenigen Eichen bestehen. So kündet sich bereits der Übergang zur Steppe an. Bei Serpuchow kreuzt man das ungemein breite Thal der Oka, das hier etwa 100 m tief in das Plateau mit sanften Gehängen eingeschnitten ist und mit seinen zahlreichen Ort-

---

[1]) Gouvernement Moskau 73 Einw., Tula 46 Einw., Orel 44 Einw., Kursk 51 Einw., Charkow 46 Einw. auf 1 qkm.

[2]) Nikitin, De Moscou à Koursk. (Guide XIV.)

schaften, Fabriken, Steinbrüchen, Wiesen und Feldern einen anmutigen und behäbigen Eindruck macht. Von hier bis Tula ist das Plateau reizvoll durch Thäler gegliedert. Der Boden besteht hier meist aus einem rotbraunen Thon, der an der Oberfläche eine hell aschgraue Farbe annimmt; auch Löfs tritt hier und da auf — hier ist der Übergang des Podsol-Bodens zu dem Boden der Vorsteppe. In den schönen gemischten Laubwäldern treten die Eichen häufiger auf, und einzelne Steppenflächen mit ihrer grauen *Artemisia*-Vegetation beginnen sich zu zeigen.

Mittags kamen wir nach Tula. Die Stadt dehnt sich ungeheuer weitläufig in dem breiten Thal der Upa und an dessen Gehänge hinauf aus. Der Kreml liegt unscheinbar in der Ebene. Wir fuhren mit der Pferdebahn in die Stadt, die nach demselben Typus gebaut ist, den wir in Samara kennen gelernt haben: breite und lange Strafsen mit kleinen Holzhäusern, unbelebt, wie ein Dorf, dessen Einwohner bei der Feldarbeit sind. Wir können es kaum glauben, dafs wir uns in einer Stadt von 111 000 Einwohnern, dazu der Hauptstadt eines der gröfsten Industrie-Bezirke Rufslands befinden! Bei uns sieht man in einer Stadt von 10 000 Einw. mehr Verkehr, stattlichere Häuser und Läden, hier aber wird der Verkehr durch die riesigen Entfernungen verteilt. Tula ist der Hauptsitz der russischen Eisen-Industrie und der Samovar-Fabrikation. Unter „Tula-Waren" versteht man die verschiedensten kleinen Eisenwaren, nicht aber was man bei uns als „Tula-Silber" bezeichnet, Silber mit schwarzer Emaille; dies wird nicht hier, sondern meistens im Kaukasus hergestellt. Auch besitzt Tula eine grofse kaiserliche Gewehrfabrik. Eine „Gewerbe-Ausstellung", in die man uns führte, machte einen recht kümmerlichen Eindruck.

Ohne Bedauern verliefsen wir Tula nach zweistündigem Aufenthalt und fuhren nun auf einer Seitenbahn nach Westen über Alexine, wo man abermals das hier tief und malerisch in den Karbonkalk eingeschnittene Thal der Oka kreuzt, zu der noch 15 km weiter gelegenen Kohlengrube Petrovskoje, wo uns die untere Abteilung der Steinkohlen-Formation Central-Rufslands gezeigt werden sollte. Leider war die Zeit allzu kurz, um eingehendere geologische Studien zu machen; doch haben wir wenigstens dabei eine der reizendsten Landschaften Central-Rufslands gesehen. In der Nähe einer grofsen, im Bau begriffenen Glashütte einer belgischen Gesellschaft stiegen wir von dem von Ackerland eingenommenen Plateau auf steilen Fufspfaden hinab in das ungefähr 80 m tief eingeschnittene Thal der Oka, die sich, etwa 200 m breit, ruhig in saftigen Wiesen dahinwindet zwischen den anmutig geformten, von prächtigem Laubwald bedeckten Thalwänden. Ein kleiner Aufschlufs zeigte uns die untere Grenze der oberen Stufe

des Unterkarbon, des Kohlenkalkes gegen die untere Stufe, die vornehmlich aus Sanden und Thonen mit Kohlenflötzen besteht. Die Sande sind vollständig locker, wie tertiäre oder quartäre Sande. Die Kohlen sind meist geringwertig und können, aufserhalb der unmittelbaren Umgebung, mit den Donetz-Kohlen nicht konkurrieren. Das Bergwerk liegt in einem Seitenthal, wir haben es nicht gesehen.

Am Thalabhang der Oka sahen wir dagegen in einem Steinbruch Kohlenflötzchen unmittelbar den marinen Kohlenkalken mit Producten, Fusulinen und anderen Foraminiferen eingelagert und fanden sogar in diesen Kalken selbst eine mit ihren Blättern wohlerhaltene *Sigillaria*. Diese eigenartigen Verhältnisse sind für die Entstehung der Steinkohlenflötze von grofsem Interesse. Sie zeigen, dafs hier Kohlenflötze auf demselben Meeresgrund abgelagert sind, auf dem die Kalke mit echt marinen Organismen zur Ablagerung gelangten.

Abends fuhren wir nach Tula zurück und setzten dann die Reise südwärts fort. Des Morgens in aller Frühe passierten wir Kursk, eine ansehnliche Stadt, die sich am rechten Ufer des Thales des Seim, eines Nebenflusses des Dnjepr, hinabzieht. Jenseits geht es über ein ganz ebenes Plateau, von dem aus sich zuweilen nach Osten Blicke in das breite Thal des Seim, mit einer Kette von Dörfern und Obstwäldern, öffnen. Das Land, obwohl noch zu Grofs-Rufsland gehörig, trägt doch schon ganz südrussischen Charakter, was uns um so mehr in die Augen fällt, als uns die Nacht den allmählichen Übergang verborgen hatte. Die Kohlenformation ist hier in der Tiefe verschwunden. Wir sind auf der ausgedehnten Scholle von oberer Kreide und Alttertiär[1]), die den gröfsten Teil von Süd-Rufsland bildet. Dennoch ist die Höhe des Plateaus fast genau dieselbe wie in Mittel-Rufsland, in dieser Gegend 250—270 m. Die Ablagerungen der Gletscher haben schon bald hinter Tula ihr Ende erreicht. Mächtiger Löfs und darüber typischer Tschernosjom verhüllen den Untergrund. Tief schwarz ist die Farbe der jetzt frisch umgepflügten Ackergefilde, die sich vor uns ausdehnen, so weit das Auge reicht. Nur noch vereinzelt erscheinen kleine Waldparzellen von Eichen, Ahornen, Erlen und Linden. Wir sind in der Übergangssteppe, so recht im Herzen des gepriesenen Getreidelandes des Tschernosjom mit seinen überreichen Erträgen in guten Jahren, aber auch schrecklichen Mifsernten und Hungersnöten in Jahren der Dürre. Auch die Häuser sind ganz anders als im Norden und Osten. Das Holz ist hier teuer! Es sind kleine, annähernd kubische Hütten aus Lehm, schneeweifs getüncht, mit Strohdächern.

Weiterhin senkt sich das Gelände nach Süden, wir haben die

---

[1]) Sokolow et Tschernyschew, De Koursk au Bassin du Donetz. (Guide XV.)

Wasserscheide des Dnjepr gegen das Don-Gebiet überschritten und fahren in das Thal des jungen Donetz hinab. Im mächtigen Löfs sehen wir typische Löfs-Schluchten, wie sie v. Richthofen so anschaulich aus China beschreibt. Nur eine kurze Strecke folgt die Bahn dem Donetz. Auch hier ist die rechte Seite des Thales steil, weifs schimmernd von der zu Tage tretenden Schreibkreide, die hier auch ausgebeutet wird; Trockenschluchten in grofser Zahl zerreifsen den Abhang. Die linke Thalseite ist dagegen sanft geböscht, von Löfs bekleidet. Diese Verschiedenheit der Thalseiten haben wir weiterhin in Süd-Rufsland noch öfters beobachtet. Der Lauf des Flusses ist durch Laubbäume mit frischem Grün bezeichnet, die sich lebhaft von der weifsen oder staubfarbenen Umgebung abheben; eine Reihe von Dörfern zieht sich an der rechten Thalseite entlang.

Bei Bjelgorod, der „weifsen Stadt", der letzten Stadt Grofs-Rufslands, verlassen wir den Donetz und erreichen bald über ein Plateaustück hinüber Charkow. Die Stadt ist die zweitgröfste (171 000 Einw.) Klein-Rufslands oder der Ukraïne und eine der durch Handel und Industrie aufblühendsten und wohlhabendsten Städte Rufslands überhaupt, im Herzen eines reichen Getreidelandes, so recht im Mittelpunkt des südlichen Rufslands und seiner wichtigsten Strafsen und Eisenbahnen — freilich nicht an einem schiftbaren Flufs — etwa gleich weit von der unteren Donau und Wolga, sowie von der Dnjepr- und Don-Mündung und der Krim entfernt. Charkow ist auch ein bedeutendes geistiges Centrum durch seine Universität und technische Hochschule. Die Stadt breitet sich am Zusammenflufs zweier dem Donetz zufallender Flüfschen, Lopan und Charkow, im Thalgrund und von dort aus die sanften, etwa 30 m hohen Abhänge hinauf und auf dem Plateau aus. Sie erschien uns als eine lebhafte und elegante moderne Stadt, die sich in der Bauart nicht wesentlich von westeuropäischen Städten unterscheidet. Leider ging fast unsere ganze Zeit, wie gewöhnlich in den Städten, durch Festessen und die Betrachtung der recht dürftigen geologischen Sammlung verloren. Wir besuchten noch den „Universitätsgarten", einen dürren und wenig gepflegten Park, und in der Nähe desselben einen Aufschlufs. Unter dem Löfs folgten 1 m mächtige Flufssande unsicheren Alters, dann alttertiärer Sandstein, der die ganze Umgebung zusammensetzt und wahrscheinlich dem Oligozän angehört. In Bohrlöchern hat man darunter die ganze Kreide bis zum Jura durchsunken.

In der Dunkelheit fuhren wir von Charkow ab. Der Zug steigt langsam durch dichten Laubwald hinauf auf das Steppenplateau, um dann in schnellerem Laufe durch endlose Ackerflächen nach Süden zu eilen.

Das Donetz-Kohlengebirge.

Am nächsten Morgen (11. September) befanden wir uns bereits an der Grenze des Steinkohlen-Reviers des Donetz, in dem wir uns zwei Tage aufhielten. Auf den zahlreichen labyrinthischen Zweigbahnen wurden wir von einem interessanten Punkt zum anderen gefahren, dazwischen gröfsere Strecken zu Fufs zurücklegend. Diese Tage gehören in vieler Hinsicht zu den lehrreichsten, die wir in Rufsland verlebten. Abgesehen von dem stratigraphischen und wirtschaftlichen Interesse, das die Steinkohlen-Formation dort darbietet, ist das Gebiet tektonisch und morphologisch von der gröfsten Bedeutung für das Verständnis der russischen Scholle überhaupt; aufserdem lernten wir hier die landschaftliche Erscheinung der echten südrussischen Steppen kennen.

Die Steinkohlen-Formation des Donetz erhebt sich in einer zusammenhängenden Masse, isoliert von den übrigen Vorkommen dieser Formation in Rufsland, aus den jüngeren Schichten des südrussischen Plateaus, mit einer ostwestlichen Erstreckung von etwa 300 km[1]), einer nordsüdlichen Breite von 120 bis 60 km, steht also an Ausdehnung unserem Rheinischen Schiefer-Gebirge, einschliefslich der Ardennen, wenig nach. Im N und O grenzt sie, vom Donetz umflossen, an das aus Kreide und Alttertiär bestehende und hier etwa 200 m hohe Plateau des südlichen Rufslands, im S an den Saum von Kreide und Jungtertiär, der die Nordküste des Asow'schen Meeres begleitet; im SW lehnt sie sich an die grofse Granitschwelle Südwest-Rufslands, die übrigens orographisch in keiner Weise hervortritt; nach W taucht sie allmählich unter die Decke des Alttertiär hinab, die sich gegen den unteren Dnjepr ausdehnt. Das Steinkohlengebirge erhebt sich ansehnlich über die russische Tafel; seine Oberfläche bildet einen sanftgewölbten breiten Ost-West gerichteten Plateau-Rücken, der die Wasserscheide zwischen dem Donetz und den Küstenflüssen des Asow'schen Meeres trägt. In der Mitte durchgehends über 300 m, im Maximum 376 m hoch, dacht sich die Fläche etwas nach N und S ab. Ihre Mitte überragt also das übrige russische Plateau um etwa 100 m und wird im russischen Flachland (aufser Polen und Finnland) an Höhe nur von der Wolhynischen Platte übertroffen. Doch diese sanft gewölbte Fläche überzieht ein aufserordentlich steil und kompliziert zusammengefaltetes Gebirge, ein echtes Faltengebirge. Die flache Oberfläche entspricht also keineswegs dem inneren Bau, sondern ist eine Denudationsfläche. Dieses Steinkohlengebirge ist der einzige Teil des russischen Flachlandes, wo jüngere Formationen als das krystallinische Grundgebirge im gefalteten Zustand zu Tage treten.

[1]) Mit dem vom Alttertiär bedeckten westlichen Teil, ohne diesen 240 m.

Wenn man glaubt, dafs die südrussischen Steppen eine wirkliche Ebene seien, wie sie vielfach abgebildet werden, so wird man in dem gröfsten Teil derselben durch ihre Unebenheit überrascht. Allerdings ist die Plateau-Oberfläche fast eben; aber sie ist infolge ihrer bedeutenden Höhe und der Nähe des Meeres von Erosionsthälern tief zerschnitten, die bis 100 und 150 m unter das Niveau des Plateaus hinabreichen. Das Profil dieser Thäler im Donetz-Gebiet ist allerdings meist breit und flach; ihre Seiten sind gleichmäfsig geneigte Ebenen, die unten ohne erhebliche Thalsohlen an einander stofsen, nach oben zu sich allmählich verflachen zu breiten gerundeten Wölbungen. So besteht das ganze Land aus einer Aneinanderreihung von flach gewölbten breiten Rücken, die alle in ziemlich derselben Höhe liegen, getrennt durch Furchen, die sich naturgemäfs, von der Wasserscheide ausgehend, immer tiefer einschneiden. Wenn man auf der Höhe einer solchen Welle steht, so überblickt man endlose Weiten über die anderen Wellen hinweg; steht man im Thal, so ist der Umblick beschränkt. Mit wenigen Ausnahmen sind aber die Gehänge so flach, dafs man, bei der niedrigen Vegetation, sich überall hin frei bewegen kann, ohne bestimmten Pfaden folgen zu müssen. Das Gefühl unbeschränkter Bewegungsfreiheit in der weiten, klaren Landschaft, in der trockenen kräftigen Luft wirkt eigentümlich belebend und erhebend auf den Geist. Das ist der besondere Reiz der Steppe, der auch auf uns Kulturmenschen, die wir sonst die Naturschönheiten meist im Gebirge zu suchen pflegen, mächtig wirkt. Man kann es dem Steppenbewohner nachfühlen, wie er die Freiheit seiner Steppe liebt, wie er sich in beengenden Städten, Bergen und Wäldern vor Sehnsucht verzehrt nach den unbegrenzten Weiten seiner Heimat, die er auf flüchtigem Rofs durcheilt. Hier, bei diesen riesigen Entfernungen ist der Mensch nichts ohne Pferd; es ist ein Land der Reitervölker.

Nur eine wenig mächtige und lückenhafte Decke äolischen Bodens bedeckt auf dem Donetz-Plateau das anstehende Gestein, das auf weite Strecken unmittelbar hervortritt. Hier finden wir den Löfs meist nur an der Ostseite der Thäler mächtig angehäuft, die Westseiten nackt, die Höhen von dünner Erde bedeckt. Das ist jedenfalls die Wirkung der winterlichen Oststürme, die über die Steppen dahinfegen, mit dem Staub des Aralo-kaspischen Beckens beladen, den sie dort fallen lassen, wo sie im Schutz eines abgewandten Gehänges auf ruhige Luft treffen. Wo Boden vorhanden ist, ist es schwarzgrauer Tschernosjom. Die Geringfügigkeit der Bodendecke erklärt es, warum hier auf dem Karbon-Plateau der Ackerbau noch wenig verbreitet ist. Fast alles ist mit wilder Steppe bedeckt, die im einförmigen Grau der *Artemisia*-Stauden erscheint, nachdem jetzt im Herbst alle saftigeren

Pflanzen längst verdorrt sind. Die Artemisien stehen ziemlich weitläufig, sie erreichen etwa Kniehöhe, und da sie ziemlich weich sind, behindern sie die Fortbewegung kaum. Dazwischen stachlichte, kugelförmige Disteln, deren elastische Zweige zum Teil eigentümlich blauviolett gefärbt sind. Wenn man diese Disteln abreifst und sie in die Luft wirft, so werden sie infolge ihrer Elastizität vom Wind in drolligen Sprüngen über die Steppe oft weit hinweggejagt. Im Frühling mufs freilich die Steppe ganz anders aussehen: da prangt sie im Grün der Gräser und blütenreicher Kräuter. Gebüsche und Bäume sieht man nur in den Thalgründen, wo dauernd fliefsendes Wasser vorhanden ist, was aber nur in den gröfseren Thälern der Fall ist. Auch an den Bahnlinien entlang hat man hier und da schmale Streifen bestockt, die aber doch trotz aller Pflege nur kümmerlich gedeihen.

Ein besonders charakteristischer Zug in der Steppenlandschaft sind die zahllosen Kurgane (Tumuli), in der Vorzeit künstlich aufgeschüttete Hügel, die zumeist auf den Höhenrücken liegen. Wohin man blickt, erheben sich hier und da auf den langen Wellen, wie Warzen aufgesetzt, diese kleinen abgestumpften Kegel, die einzige Abwechselung in den einfachen Profillinien der Landschaft. Sie sind meist etwa zwischen 5 und 15 m hoch, steil geböscht, mit kreisrundem Grundrifs, oben mit einer kleinen Gipfelfläche. Während sie in anderen erdreichen Gegenden nur aus Erde aufgeschüttet sind, zuweilen mit einem Mauerkern im Innern oder einem Steinmonument auf der Spitze, so finden wir den kleinen, etwa 5 m hohen Kurgan Ostraja bei Almaznaja, den wir besichtigten, zum grofsen Teil aus Steinen bestehend, die auf dem Gipfel eine kreisförmige Anordnung zu besitzen scheinen. Vielleicht ist es nur der Steinkern eines Tumulus, dessen Erdumhüllung fortgespült ist.

Solche Tumuli haben in Ost-Europa eine riesige Verbreitung. Sie gehen über ganz Süd- und Mittel-Rufsland vom Kaukasus und der Krim bis zu den Waldaï-Höhen; sie finden sich in Thrakien; ich habe sie in den Becken von Sofia und Philippopel, in Nieder-Makedonien, in den Thessalischen Ebenen gesehen, während sie im übrigen Griechenland nur ganz vereinzelt vorkommen. Sie gehören zum Landschafts-Charakter der Troas und verbreiten sich über das Innere Klein-Asiens. Immer aber sind sie auf Flachländer beschränkt, in den zwischenliegenden Gebirgen fehlen sie. Diese Form der Grabhügel — denn das sind sie unzweifelhaft — bildet in ihrer weiten, aber doch bestimmt begrenzten Verbreitung eine der wichtigsten prähistorischen Erscheinungen, die leider noch wenig systematisch erforscht ist. Dr. A. Körte[1]), der einige Tumuli in Klein-Asien und Makedonien ge-

[1]) Verhandl. Berlin. Anthropolog. Gesellsch. 1896, S. 123.

öffnet hat, schreibt die dortigen Hügel auf Grund der darin enthaltenen keramischen Reste der alten thrakischen Völkerfamilie zu, der auch die Phryger und Troer angehörten. Wenn die Tumuli wirklich alle einem Volk oder wenigstens einer Kulturepoche angehörten, so würden sie eine ungeheure Verbreitung dieses Volkes oder dieser Kultur über den gröfsten Teil des russischen Flachlandes beweisen. Doch scheint es vorläufig nicht angängig, ohne weiteres alle Tumuli in dieselbe Zeit zu versetzen. So birgt z. B. der berühmte Zaren-Hügel bei Kertsch, äufserlich ein typischer Tumulus, im Innern ein Kuppelgrab aus hellenistischer Zeit, und in kaukasischen Tumuli soll man altrussische Heiligenbilder gefunden haben[1]. So dürfte sich die Sitte der Errichtung von Tumuli, wenn auch vielleicht ursprünglich einheitlicher Entstehung, in einzelnen Gegenden durch lange Zeiten hindurch erhalten und dabei vielleicht auch über fernere Gebiete ausgebreitet haben.

Auch hinsichtlich des Kulturzustandes des Donetz-Gebiets hat der Augenschein unsere Vorstellungen wesentlich berichtigt. Wir erwarteten wenigstens an einzelnen Stellen dicht gedrängte industrielle Anlagen, rauchende Schornsteine, grofse Arbeiterorte zu finden, etwa wie in unseren Kohlenrevieren. Das ist aber in den Teilen, die wir gesehen, nirgends der Fall. Man fährt oder wandert stundenlang über die einsame Steppe und sieht nur in weiten Abständen, oft nur am Horizont, rauchende Schornsteine oder Coaksöfen. Die einzelnen Zechen sind noch weit von einander getrennt, die sonstige Industrie noch recht gering, daher die Länge der Zweigbahnen unverhältnismäfsig grofs, die Bahnhofsanlagen und ihr Verkehr auffallend unbedeutend. Bei den einzelnen Zechen liegen naturgemäfs Arbeiterdörfer aus jenen schon geschilderten weifsgetünchten Lehmhütten, aber nirgends eine dichtere Koncentration der Werke und der Bevölkerung, wenigstens in den Teilen, die wir gesehen haben. Die einzelnen Orte verlieren sich in der endlosen toten Steppe, in der wir — vielleicht war es Zufall — nicht einmal erhebliche Viehherden zu Gesicht bekamen.

Wenden wir uns zu den geologischen Verhältnissen des Steinkohlen-Gebirges. Die mächtige Karbon-Formation des Donetz wird in drei Stufen geteilt, von denen die untere (Unterkarbon) vorwiegend aus marinen Kalken besteht, während die beiden oberen (das Oberkarbon bildend, mit *Spirifer mosquensis*) einen beständigen Wechsel von Kalken, Schiefern und Sandsteinen aufweisen. Die ganze Schichtfolge ist reich an marinen Fossilien. Die Kohlenflötze sind hier, abweichend vom centralrussischen Becken, wo sie dem Unterkarbon angehören, hauptsächlich in der mittleren Stufe eingelagert, gehen aber auch in

[1] C. Hahn, Kaukasische Reisen u. Studien. Leipzig 1896. S. 11.

die obersten Schichten der unteren und in die untersten Schichten der oberen Stufe hinein. Zum Teil liegen sie unmittelbar in marinen Kalken, wie wir das ja auch bei Tula gesehen haben. Im ganzen sind nur etwa 30 abbauwürdige Flötze vorhanden, über deren Gesamtmächtigkeit ich leider keine Angaben besitze. Die einzelnen Horizonte des Steinkohlenbeckens sind übrigens von den russischen Geologen Tschernyschew, Lutugin, Lebedew und Yakovlew auf das allergenaueste unterschieden und aufgenommen werden, was der Industrie wesentlich zu Hilfe kommt.

Zunächst begingen wir ein Profil bei der Station Wolyntzewa am Thal des Flüfschens Bulavin, das bereits nach Süden dem Asowschen Meer zufliefst und durch eine Thalsperre zu einem See aufgestaut ist, um die Zechen mit Wasser zu versehen. Teils am Westabhang des Thales, teils in Eisenbahneinschnitten auf dem Plateau sind hier die Schichten von der untersten Stufe der oberen Abteilung bis fast durch die ganze mittlere Abteilung aufgeschlossen, wie sie im „Guide“ aufgezählt sind[1]). Wir sahen darin auch mehrere zu Tage ausgehende Flötze. Die Schichten bilden hier eine grofse Antiklinale, deren Südflügel bis zum Sattel wir durchkreuzten. Die Schichten streichen sämtlich sehr regelmäfsig O20°S, also WNW—OSO[2]), und das ist das Streichen, welches das gesamte Donetz-Gebiet beherrscht. Die Schichten des Südflügels fallen ziemlich steil nach SSW ein. Der Sattel wird von Schichten der zweituntersten Stufe der mittleren Abteilung (C_2^2) gebildet, Sandsteinen und Schiefern mit Kohlenflötzchen (und Pflanzenresten), die, ungemein stark zusammengeprefst und gefältelt, meist fast saiger stehen und von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt werden. In diesen gequälten Schichten finden sich eigentümliche linsenförmige oder kugelige Kerne von verschiedenem Durchmesser, oft bis mehrere Fufs grofs und von schaliger Struktur, jedenfalls eine durch den Gebirgsdruck hervorgerufene Quetschungserscheinung.

Auf derselben Antiklinale liegen weiter westlich die Quecksilber-Gruben von Nikitovka. Hier treten, als sekundäre Fältelung der grofsen Antiklinale, mehrere kuppelförmige Falten im Sandstein der mittleren Karbon-Abteilung auf, elliptische Gewölbe von einigen hundert Meter und mehr Durchmesser, die man schon an der Oberfläche studieren kann und die dann durch den Bergbau näher verfolgt worden sind. Es ist das eine Form der Faltung, auf die man erst seit kurzem aufmerksamer geworden ist, und die sich in vielen Faltengebirgen in den verschiedensten Dimensionen wiederfindet. Diese Kuppeln sind von gröfseren und kleineren Verwerfungen durchsetzt, zum Teil mit

---

[1]) Tschernyschew et Loutouguin, Le Bassin du Donetz (Guide XV).

[2]) Nicht NNW—SSO, wie es, wohl ein Druckfehler, im Guide heifst.

Rutschflächen und mit Reibungs-Breccien erfüllt. In den Kuppeln treten die Erze, Zinnober zusammen mit Antimonglanz, in reichlicher Menge in jenen durchsetzenden Spalten und ferner in gewissen Quarzit- und Sandstein-Bänken in der Nähe der durchsetzenden Gänge auf. Das Zinnober bildet zum Teil schöne Krystalle, die, blutrot, auf dem grauschwarzen Grund des Antimonglanzes einen prachtvollen Anblick gewähren. Das Vorkommen wurde 1879 entdeckt und wird jetzt in drei Gruben ausgebeutet, von denen wir eine befahren haben. Bei dem Abbau hat man sehr alte Gruben entdeckt, in denen nur Steinwerkzeuge gefunden sind. Gewifs eine überraschende Thatsache, dafs hier in Süd-Rufsland bereits in grauer prähistorischer Vorzeit mit Steinwerkzeugen Quecksilber abgebaut worden ist! Wie die Tumuli, eröffnet auch diese Erfahrung einen merkwürdigen Blick auf uralte unbekannte Kulturen in diesen weiten Ländern.

Am nächsten Morgen befanden wir uns nach einer nächtlichen Eisenbahnfahrt im nördlichen Teil des Kohlengebirges im Revier Almaznaja, etwas östlich vom Lugan-Flufs, der nach Norden zum Donetz geht. Wir begingen von hier ein Profil nach Norden bis zur Grube Golubowsky, von der unteren Stufe der oberen Abteilung durch verschiedene Stufen der unteren Abteilung. Die Faltung ist hier viel unregelmäfsiger als weiter im Süden. Die Streichrichtung ist im allgemeinen dieselbe, WNW—OSO, aber zahlreiche kleinere elliptische Mulden und Sättel lassen die Schichten an der Oberfläche vielfach im Zickzack verlaufen; grofse und kleine Verwerfungen komplizieren die Lagerung. Von hier wurden wir nach Westen gebracht in die grofse Perm-Mulde von Bachmut zum Salzbergwerk Briantsewka. Leider haben wir wegen Zeitmangels von der Stratigraphie und den Lagerungsverhältnissen dieses für die Beurteilung der Tektonik des Steinkohlen-Gebirges aufserordentlich wichtigen Perm-Vorkommens nichts gesehen.

Im nordwestlichsten Teil des Steinkohlen-Gebirges, in der Umgebung der Stadt Bachmut, liegt auf der Karbon-Formation, wie der „Guide“ sagt, in einer „Mulde“ (*cuvette*) derselben, also auf dem jüngsten Glied des Oberkarbons regelmäfsig auflagernd, eine Scholle von Perm, teilweise von Jura, Kreide und Alttertiär bedeckt. Nach dem „Guide“ zerfällt dieses Perm in drei Abteilungen: unten permokarbonische Schiefer, Sandsteine und Kalke, darauf Dolomite des unteren Zechstein, darüber bunte Thone, Mergel, Gipse und Salzlager, welche von den russischen Geologen dem unteren roten Perm des östlichen Rufslands gleichgesetzt werden. Dieses Perm liegt, im Gegensatz zu dem intensiv gefalteten Karbon, so flach (Einfallen 3—4°), dafs man es als horizontal bezeichnen kann. Man sollte daher annehmen, dafs es diskordant über dem Karbon liegt; dennoch versichert der „Guide“ das

Gegenteil, dafs es regelmäfsig in einer Mulde den obersten Schichten des Karbon aufliegt. Wenn dies der Fall ist, so mufs entweder die Diskordanz der ungefalteten gegen die gefalteten Schichten schon tiefer, also innerhalb der oberen Abteilung des Karbon liegen, oder wir befänden uns hier örtlich bereits aufserhalb des Gebiets der intensiven Faltung.

In dieser oberen Abteilung des Perm liegt nun, aufser einigen dünneren Salzlagern, ein Lager von reinem grofskrystallinischem Steinsalz von nicht weniger als 36 m Mächtigkeit in 100 m Tiefe, in, wie gesagt, nahezu horizontaler Lagerung. Darunter hat man noch mehrere andere Salzlager erbohrt, die noch nicht ausgebeutet werden. Obwohl das Bergwerk erst vor 16 Jahren in Angriff genommen ist, sind schon ungeheure Massen von Salz gefördert worden, und man berechnet jetzt die jährliche Förderung auf 16 Mill. Pud (= 262 Mill. Kilogramm oder 262 000 Tonnen), meist für die Ausfuhr nach Süd-Amerika bestimmt. Unbeschreiblich grofsartig ist der Anblick der riesigen, rechtwinkelig sich kreuzenden, wohl über 20 m hohen und ebenso breiten Hallen, die in dem reinsten krystallinischen Salz ausgearbeitet sind, blitzend wie von zahllosen Diamanten im Schein des elektrischen Lichtes, welches das ganze unterirdische Labyrinth taghell erleuchtet. Uns zu Ehren liefs man mehrere Salzwände unter bengalischer Beleuchtung sprengen — das wunderbarste und ergreifendste Schauspiel, das sich die kühnste Phantasie ausmalen kann.

Werfen wir einen Blick auf die tektonische Bedeutung des Steinkohlen-Gebirges am Donetz. Hier allein im ganzen russischen Flachland tritt uns ein Faltengebirge entgegen, und zwar ein sehr intensiv gefaltetes und dazu von Verwerfungen durchsetztes Erdstück. Überall sonst in Rufsland liegen dieselben Schichten, die hier steil gefaltet sind, horizontal. Seine Ausdehnung ist zwar für westeuropäischen Mafsstab recht bedeutend, wie schon gesagt, dem rheinischen Devon-Gebirge nahe kommend, jedoch im Vergleich zum russischen Flachland recht klein. Seine Streichrichtung ist regelmäfsig WNW—OSO. Durch sein isoliertes Auftreten ist dieses Faltengebirge höchst merkwürdig. Ehe man sein Verhältnis zu anderen Faltengebirgen untersuchen kann, ist die erste und wichtigste Frage nach dem Alter der Faltung. Leider habe ich gleich hierbei meine mangelhafte Kenntnis der Thatsachen zu beklagen. Man hat uns nirgends das Verhalten des gefalteten Gebirges zu den ungefalteten Schichten gezeigt, ebensowenig wie im Ural, und die Andeutungen darüber im „Guide" sind etwas verschwommen. Ob in der Specialliteratur, die in russischer Sprache abgefafst ist, nähere Mitteilungen über die Tektonik vorliegen, weifs ich nicht. Vielleicht fühlen sich die russischen Forscher veranlafst, ihre Erfahrungen

über diesen Gegenstand eingehender zu veröffentlichen. — Wenn ich nur nach dem urteilen wollte, was ich selbst gesehen, würde ich sagen: das Perm und alle jüngeren Formationen liegen diskordant und ungefaltet über dem steilgefalteten Karbon. Darnach fiele also die Faltung zwischen Karbon und Perm, vielleicht schon in das obere Karbon. Dagegen versichern die russischen Forscher im „Guide" (XVI 23): „Es ist unzweifelhaft, dafs die Kräfte, welche die Erhebung der Höhen des Donetz bedingt haben, eine mehr oder weniger lange Zeitperiode hindurch gewirkt haben. Die karbonischen, permischen, jurassischen und selbst oberkretazischen Ablagerungen zeigen sich stark aber ungleichmäfsig disloziert, und allein das Tertiär (d. h. schon das Alttertiär) hat seine ursprüngliche Lage bewahrt". Nun ist aber hieraus nicht zu entnehmen, ob die „ungleichmäfsigen" Dislokationen, welche die postkarbonischen Schichten betroffen haben, Faltungen oder nur Verwerfungen sind. Dafs Verwerfungen in der Umgebung des Donetz-Kohlengebirges noch in späteren Zeiten stattgefunden haben, ist, wie wir gleich sehen werden, schon durch die Höhenlage desselben wahrscheinlich gemacht und findet seine Analogie in den jüngeren Verwerfungen an der unteren Wolga, die wir schon kennen gelernt haben. Diese Verwerfungen brauchen aber mit der Faltung des Karbon nichts zu thun zu haben.

Es mufs nun auf folgende Thatsachen hingewiesen werden: im Inneren des intensiv gefalteten Gebirges, das mit grofser Genauigkeit aufgenommen ist, ist keine Spur von jüngeren Schichten als Karbon gefunden worden. Dagegen ist schon das Perm, in flacher Lagerung, auf eine „Mulde" am Rand des Kohlengebirges beschränkt. Auch die jurassischen und die oberkretazischen Schichten, welche das Kohlengebirge weithin umgeben, sind nur auf diese Mulde und auf den übrigen Rand des Kohlengebirges beschränkt. In geringer Entfernung nördlich vom Kohlengebirge liegt die Kreidetafel unzweifelhaft eben. Wie der „Guide" sagt und wie dies auch im übrigen Rufsland der Fall ist, transgrediert der Jura über Karbon und Perm, die Oberkreide wieder über den Jura. So glaube ich, annehmen zu können — unter dem Vorbehalt, dafs die russischen Forscher uns nicht eines Besseren belehren —, dafs die intensive Faltung sich schon vor dem Perm abgespielt hat. Vielleicht haben kleinere Nachfaltungen bis zur Kreidezeit stattgefunden, wenn es sich nicht etwa blofs um nachträgliche Brüche und vertikale Verschiebungen handelt.

Im Osten und Westen verschwindet das gefaltete Karbon-Gebirge unter einer zusammenhängenden Decke von ungefaltetem Alttertiär. Es ist daher nicht bewiesen und sogar sehr unwahrscheinlich, dafs die Faltung auf das Donetz-Gebiet beschränkt war und sich nicht

vielmehr weiter nach WNW und OSO bis in unbekannte Fernen erstreckt habe, wo aber die gefalteten Karbonschichten unter jüngeren Ablagerungen verborgen sind. Von Karpinsky[1]) sind in der nordwestlichen Fortsetzung des Donetz-Gebirges Störungen (welcher Schichten und welcher Art, ist mir unbekannt) am Nordrand der Granitschwelle entlang bis zum Dnjepr bei Kanew nachgewiesen worden. Wir haben es daher im Donetz-Gebirge wohl mit einem Ausschnitt aus einem gröfseren, jetzt zumeist durch jüngere Ablagerungen verhüllten Faltengebirge zu thun, und zwar mit einem Stück jener grofsen Faltungen, die gegen Ende der paläozoischen Zeit, hier etwas früher, dort etwas später, über einen grofsen Teil von Europa sich verbreitet haben.

Es dürfte kaum zweifelhaft sein, dafs diese Faltenzone in enger Beziehung zu der grofsen südrussischen Granitschwelle steht, der sie parallel läuft, unmittelbar an deren Nordfufs geschmiegt. Welcher Art diese Beziehungen sind, darüber habe ich mir keine Ansicht bilden können.

Man hat das Donetz-Gebirge wegen des auffallenden Parallelismus seines Streichens mit dem Kaukasus mit diesem in Verbindung gebracht. Da die grofse Hauptfaltung des Kaukasus in das jüngere Tertiär fällt, so besteht mit dieser jedenfalls kein Zusammenhang; überhaupt hat das Donetz-Gebirge mit den grofsen tertiären Faltengebirgen Europas nichts zu thun. Allerdings scheint im Kaukasus der tertiären eine ältere gleichgerichtete Faltung, zwischen Lias und mittlerem Jura, vorherzugehen. Falls unsere Auffassung von dem vorpermischen Alter der Donetz-Falten richtig ist, kann auch mit dieser ein Zusammenhang nicht existieren. Überhaupt darf man heute auf den Parallelismus des Streichens keine Zusammenhänge über gröfsere Flächen hinweg konstruieren, da man weifs, dafs dieselben Faltenzüge vielfach ihr Streichen ändern, Faltengebirge gern im Bogen verlaufen, andererseits gleichgerichtete Falten oft ganz verschiedenen Alters sind. Nur gleiches Alter zusammen mit geographischem Zusammenhang und Wesensgleichheit kommt für die tektonischen Einheiten in Betracht. Suefs setzt das Donetz-Gebirge in Zusammenhang mit den Falten der Halbinsel Mangischlak. Doch scheinen diese zumeist tertiären Alters zu sein.

Dagegen dürfte annähernde Altersgleichheit zwischen der Donetz-Faltung und der Faltung des Ural vorhanden sein. Der Ural ist, soviel mir bekannt geworden, zwischen Permokarbon und Perm zum letzten Mal gefaltet worden. Im südlichen Ural macht sich zudem ein Bestreben der Ural-Falten bemerkbar, nach Westen abzudrehen. Ob dies auf einen einstigen direkten Zusammenhang mit dem Donetz-Gebiet hinweist, bleibe dahingestellt.

[1]) Citiert von Suefs, Das Antlitz der Erde I, 604.

Jedenfalls scheint es mir — die Richtigkeit des vorpermischen Alters der Donetz-Faltung vorausgesetzt — eine wichtige Erscheinung zu sein, die bisher noch nicht genügend hervorgehoben worden ist, dafs das grofse centralrussische Becken flach lagernder paläozoischer Formationen wie im Osten im Ural, so im Süden im Donetz-Gebirge von einem Gürtel jungpaläozoischer Falten umrandet wird, wodurch das südrussische Becken von ihm abgetrennt erscheint. Über die ferneren Schicksale des Donetz-Gebiets nach der Faltung ist wenig Sicheres zu sagen. Da auf seinem Rücken gar keine mesozoischen Schichten vorkommen, ist es wahrscheinlich, dafs es während dieser Perioden als Insel hervorgeragt habe, ebenso wie die Granitschwelle.

Das Alttertiär hat sich auf der stark erodierten Oberfläche des Karbon abgelagert, ist jedoch in dem mittleren Teil nicht vorhanden. Die Herstellung der Denudationsfläche des Karbon-Gebirges dürfte, ebenso wie die des übrigen Rufslands, in spätere Zeiten fallen. Während jedoch die von Alttertiär bedeckten Teile des Karbon und der Granitschwelle sich der allgemeinen russischen Denudationsebene (200—300 m) anschliefsen, ragt die Denudationsfläche des mittleren Teils des Karbon-Gebirges bedeutend über dieselbe auf und ist tief von Erosionsfurchen zerschnitten. Das weist wohl darauf hin, dafs dieses Gebirge nach der Herstellung der russischen Denudationsfläche, also, wie ich glaube in postglazialer Zeit, eine Hebung über die Umgebung erfahren hat, vermutlich an Verwerfungen.

Die industrielle Bedeutung des Donetz-Gebiets haben wir nicht genügend kennen gelernt, um darüber Näheres mitteilen zu können. Wenn auch die gesamte Mächtigkeit der Kohlenflötze nicht mit derjenigen unserer westeuropäischen Kohlenreviere verglichen werden kann, so ist dafür die Ausdehnung, in der die kohlenführenden Schichten zu Tage treten, im Verhältnis zu anderen Kohlenrevieren eine ungeheure; dazu sind Kohlen verschiedenster Qualitäten und Verwendbarkeiten vorhanden. Hinderlich ist dagegen der Mangel an Wasser in dem regenarmen Land; doch ist dem durch Anlage von Thalsperren und Stauseen abzuhelfen. Ein nicht zu bessernder Übelstand ist es freilich, dafs das Donetz-Gebiet mit dem Hauptnetz der russischen Binnenschiffahrts-Strafsen nicht in Verbindung steht. Nicht zu unterschätzen sind auch die anderen mineralischen Produkte dieses Gebiets. Des Steinsalzes und des Quecksilbers haben wir schon gedacht. Gold ist im östlichen Teil des Gebiets in Gängen neuerdings gefunden worden; der Abbau von Silber-, Blei- und Zinkerzen hat begonnen. Auch Eisenerze sind vorhanden, aber unbedeutend. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs Rufsland in seinen Donetz-Kohlen einen Schatz besitzt, der einst für die aufblühende

russische Industrie von unberechenbarem Wert sein und dazu beitragen wird, das langsam aber sicher heranwachsende Übergewicht Rufslands in der alten Welt auch in industrieller Hinsicht herzustellen.

Einstweilen befindet sich die Ausbeute und industrielle Ausnutzung der Kohlenschätze in den Anfängen. Noch ist es zum grofsen Teil ausländisches, besonders belgisches Kapital, das dort thätig ist. Bezeichnend ist, dafs das Gouvernement Jekaterinoslaw, dem der gröfste Teil des Kohlenreviers angehört, erst 33 Einw. auf 1 qkm besitzt, die Provinz des Don'schen Heeres, in die wir nun eintreten, sogar nur 16!

Um Mitternacht verliefs unser Zug das Salzbergwerk, um uns über verschiedene Nebenbahnen auf die Hauptstrecke Charkow-Rostow zurück und auf dieser der Küste des Asow'schen Meeres zuzuführen.

Vom Donetz-Gebirge zum Kaukasus.

Am Morgen befanden wir uns noch auf dem Karbon-Gebirge erst wenig südlich der Wasserscheide. Das durch sanfte Thäler zerschnittene Steppenplateau ist hier meist angebaut, und hier und da erscheint ein kleines Dorf mit weifsen Hütten der Kosacken. Mit starkem Gefäll zieht sich die Bahn in das Thal des Mius hinab, dem sie bis zur Küste folgt. Hier treten wir in das nur etwa 100 m hohe Neogen-Plateau ein. Auch der breite Thalboden ist durchweg angebaut, und hier reihen sich zahlreichere Dörfer an einander. Schliefslich öffnet sich das Thal zu einer Ebene; da blitzt links der Spiegel des Asow'schen Meeres auf, seine Wellen bespülen rechts einen isolierten, in das Meer vorspringenden Hügel, der von den weifsen Häusern einer ansehnlichen Stadt überzogen ist, während sich in der Bucht östlich des Hügels Mast an Mast drängt. Das ist Taganrog, eine bedeutende Hafenstadt und wichtiger Ausfuhrplatz für das südrussische Getreide. Es hat jetzt 52 000 Einwohner, zum grofsen Teil Griechen. Taganrog ist der Vorhafen der wichtigen Handelsstädte, die sich um den unteren Don gruppieren: Rostow, Nachitschewan, Nowo Tscherkask und Asow, denen die Produkte des Don-Gebiets auf Flufsschiffen zugeführt werden.

Von hier geht es nun an der Küste entlang nach Osten. Es ist eine echte Kliffküste; die horizontale Tafel von sarmatischen (miozänen) Kalken schneidet mit einem niedrigen Steilabfall ab, an dessen Fufs sich ein breiter Sandstrand entlang zieht. Spiegelglatt dehnte sich das Meer unter den glühenden Strahlen der südlichen September-Sonne. Oben auf der Höhe liegt Löfs. Eine Kette von weifsen Dörfern mit prächtigen Obstgärten und fruchtbaren Feldern begleitet die Küste. Bald erreichen wir das nordöstliche Ende des Asow'schen Meeres, und von dem Hochgestade aus, das sich weiter in das Land hinein fortsetzt,

überblicken wir nun das breite Delta des Don, eine grüne Ebene, von mehreren Flufsarmen durchzogen, fern im Süden begrenzt von einem niedrigen Höhenrand, von dem die Kuppeln der Stadt Asow herüberglänzen. Dann zieht die Bahn an einem schiffbaren Hauptarm des Don entlang. Einige von uns machen die Bemerkung, dafs der Wasserstand sich gerade stark gesenkt haben müsse, denn ein Sandstrand, der bis oben hinauf feucht erschien, begleitete das Ufer. Man dachte an Ebbe und Flut. Gezeiten giebt es freilich nicht im Asow'schen Meer, dagegen unterliegt es, als ein sehr seichtes Gewässer, oft plötzlichen und bedeutenden Schwankungen des Wasserstandes je nach der Richtung des Windes. Schon manches Schiff ist durch plötzliches Sinken des Wassers auf das Trockene gesetzt worden. Eine solche Schwankung mag jener Beobachtung zu Grunde gelegen haben.

Hier an dem Rand der Niederung erfreut der Anblick üppiger südländischer Fruchtbarkeit. Mais-, Kürbis-, Tomaten-Felder wechseln mit einander ab; dazwischen weideten auf den Wiesen zahlreiche Gänseherden. Zur linken begleitet uns der etwa 20 m hohe Rand des Tertiärplateaus mit seinen weifsen Dörfern und zahllosen Kurganen. Welch ein Abstand zwischen dieser sonnigen lebensvollen Landschaft des Südens und den düsteren einsamen Kieferwäldern und dem bedrückenden trüben Himmel am Finnischen Meerbusen, wo wir noch vor wenigen Tagen verweilt! Welche Gegensätze umfafst dieses riesige und doch so einheitlich gestaltete Rufsland!

Kurz nach Mittag erreichten wir Rostow, die gröfste Handelsstadt des Don-Gebiets (120 000 Einw.), die sich am rechten Hochufer des Don emporzieht, eine ganz moderne, erst in diesem Jahrhundert erwachsene Stadt. Nach kurzem Halt wurde die Reise nach Süden fortgesetzt. Auf einer eisernen Drehbrücke geht es über den nur etwa 200 m breiten Don, auf dem einige kleine Seedampfer ankerten, und über die breite sumpfige Flufsebene, deren Weidestrecken von toten Armen und Tümpeln durchzogen sind. Nach einigen Kilometern führt uns ein sanfter Anstieg aus der Flufsebene hinauf auf das nur wenig höhere ganz ebene Steppenplateau, das sich von hier aus mit tötlicher Einförmigkeit nach Süden erstreckt bis zu den Vorhöhen des Kaukasus. Diese ganze Kuban'sche Steppenniederung besteht ausschliefslich aus lockeren quartären Ablagerungen. Meile auf Meile geht es über die unermefsliche braungraue Fläche — hier macht der Tschernosjom allmählich heller gefärbter Steppenerde Platz —, meist frisch gepflügte oder Stoppelfelder, zuweilen noch wilde Krautsteppen, spärliche Siedelungen mit auffallend vielen Windmühlen; hier und da einmal ein Landfuhrwerk, das sich mühsam durch den fufshohen Staub fortschleppt — das ist alles, was sich dem Auge darbietet. Aber auch

diese ungeheuren Steppenflächen sind heute bereits zum gröfsten Teil dem Pflug dienstbar gemacht und ein wichtiges Getreideland geworden[1]; der einst als Pferde- oder Rinderhirt umherstreifende Kosack ist durch fleifsige Ackerbauer ersetzt. Damit ist freilich auch ein gut Teil der Poesie der Steppe verschwunden.

Gegen Abend überschreiten wir die politische Grenze Kaukasiens. Wir haben das europäische Rufsland verlassen. Am nächsten Morgen erwachen wir in den Vorhöhen des Kaukasus.

V. Odessa und die südwestrussischen Steppen.

Noch einen Teil des russischen Flachlandes haben wir auf der Rückreise flüchtig kennen gelernt: die südwestrussische Steppenplatte um Odessa.

Es war an einem trüben stürmischen Oktobertag, als wir, von Sebastopol kommend, um Mittag in Odessa landeten. Vom Meer aus bietet diese gröfste südrussische Handelsstadt einen Anblick, der dem Beschauer die Gestaltung der südwestrussischen Küste gleich recht klar vor Augen führt. Ein einförmiger Steilabfall von etwa 50 m Höhe bildet, so weit man sehen kann, die Küste. Hier ist er nach Osten gewendet zu einer breiten Bucht, welche die Anlage des Hafens an dieser Stelle veranlafst hat. Oben ist der Abfall von einer ebenen Hochfläche abgeschnitten, unten von einer schmalen Strandfläche begleitet. Eine doppelte Reihe von Gebäuden zeigt sich: die eine unten am Strand, meist grofse Magazine und Schuppen, und davor das Mastgewimmel der Schiffe, die Hafenstadt. Oben auf der Höhe des lehmfarbigen Abfalls die zweite Reihe: breite prächtige Fronten öffentlicher Gebäude und grofsstädtischer Wohnhäuser, davor schöne Terrassen und Promenaden. Das ist der äufsere Rand der Stadt selbst, die sich, von unten unsichtbar, auf der Hochebene hinstreckt, mit geraden rechtwinkelig sich kreuzenden Strafsen, verhältnismäfsig gut gepflegt, meist mit Bäumen bepflanzt, aber mit der ganzen tötlichen Nüchternheit und Einförmigkeit einer Neustadt aus Anfang und Mitte unseres Jahrhunderts.

Das Steilufer des Steppenplateaus besteht bei Odessa aus mächtigem Löfs, darunter pliozänen Ablagerungen, und zwar oben Thonen und Sanden, darunter dem „Kalk von Odessa". Diese Steilküste der jungtertiären Steppenplatte Südwest-Rufslands wird unterbrochen von den Thälern zahlreicher Flüsse und Flüfschen, die nicht blofs bis zum Meeresniveau, sondern auch unter dasselbe eingeschnitten sind. Denn in

[1]) Die Volksdichte des Kuban'schen Landstriches (21) übertrifft bereits diejenige der Don'schen Provinz (16).

jüngster geologischer Zeit hat die Küste sich gesenkt, und die Thalmündungen sind vom Meer bis weit hinein überschwemmt worden. So sind die sogenannten Limane entstanden, tief in das Land eingreifende, trichterförmig sich landwärts zuspitzende Buchten; jeder Liman entspricht einer Thalmündung. Vor der Öffnung dieser Limane haben nun die Wellen aus dem an der Küste vorbeiwandernden Sediment eine Sandnehrung aufgeschüttet. Nur die gröfseren Flüsse konnten sich durch diese Nehrungen einen Weg offen halten, der aber immer infolge des fortwährend von der Seite herzuwandernden Sandes sehr seicht ist. Die Limane der kleineren Flüsse dagegen sind ganz geschlossen. Da nun das Wasser in diesen geschlossenen Limanen ohne Abflufs verdunstet, ist es meist stark salzig, zum Teil sogar fast koncentrierte Salzlauge.

So kommt es, dafs die Mündungen selbst der grofsen Flüsse an dieser Küste nur kleinen Schiffen als Hafen dienen können. Aufserdem liegt auch der Steilküste fast überall ein breiter Sandstrand und ein sehr seichtes, weil stark zugeschwemmtes Meer vor. So ist diese Küste für die Schiffahrt sehr ungünstig. Die einzige Stelle, die einen guten Landeplatz bietet, ist die von Odessa; nur hier, wo die Küste plötzlich eine Einbiegung macht, ist der Strand schmal, und genügend tiefes Meer tritt bis an die Küste heran. Als die zunehmende Handelsbedeutung Süd-Rufslands, nachdem es den Türken abgenommen war, und der zunehmende Tiefgang der Schiffe die Liman-Häfen immer ungenügender erscheinen liefs, wurde an dieser von der Natur vorgezeichneten Stelle die Stadt Odessa im Jahr 1794 gegründet. Zwischen den Mündungen der grofsen schiffbaren Ströme Donau und Dnjepr gelegen, als Hafen der Getreideländer des südwestlichen Rufsland blühte Odessa erstaunlich schnell empor. Freilich waren es zunächst überwiegend Ausländer, die sich hier niederliefsen und sich des Handels bemächtigten, besonders Italiener und Griechen. Noch in den dreifsiger Jahren dieses Jahrhunderts war, nach Kohl's Beschreibung, das Italienische die Verkehrssprache Odessas und als gleichberechtigt mit dem Russischen offiziell anerkannt. Mit der Zeit sind aber die Italiener, wie überhaupt im östlichen Mittelmeer, ganz in den Hintergrund gedrängt worden. Man sieht kaum noch eine italienische Inschrift in Odessa. Die Griechen haben sich zwar als grofse und reiche Kolonie behauptet, doch haben daneben Deutsche, Juden und endlich die Russen selbst den Handel in Händen. Die grofse Masse des Volkes aber ist durchaus russisch. Doch trägt Odessa, das jetzt 405 000 Einwohner zählt, den Charakter einer west- oder besser noch südeuropäischen Grofsstadt.

Eine kurze Eisenbahnfahrt brachte uns von Odessa nach dem

Liman Kujalnik, dem zweiten östlich der Stadt. Die breite Nehrung, die ihn vollständig vom Meer trennt, besteht aus einem Dünenkranz, hinter dem sich eine flachwellige, von Sümpfen unterbrochene Fläche aus etwas schlammigem Sand ausdehnt, in dem zahlreiche Konchylien, jetzt lebende Arten des Schwarzen Meeres, liegen. Der Liman selbst ist ein ziemlich schmaler, aber an 30 km langer See, von niedrigen Steilufern eingefafst; seine Entstehung als überschwemmtes Thal springt sofort in die Augen. Sein Zuflufs, ein unbedeutendes Steppenflüfschen, vermag die Verdunstung nicht zu ersetzen, und so liegt sein Spiegel etwa 4 m unter dem Meer, und sein Wasser ist eine starke Salzlauge. Übrigens wechseln naturgemäfs Koncentration und Wasserstand nach Jahreszeiten und Jahrgängen. An dem unteren Ende des Sees befindet sich in geradezu trostloser Umgebung eine grofse Kuranstalt, da die Bäder in diesem Salzsee von den russischen Ärzten sehr empfohlen werden. Ein anderer Teil des Sees ist eingedämmt und in einen grofsartigen Salzgarten verwandelt, wo man in der heifsen Jahreszeit beträchtliche Mengen von Salz durch Verdunstung des Liman-Wassers gewinnt.

Schon am nächsten Vormittag reiste ich von Odessa ab nach Warschau. Die Bahn vermeidet, auf dem Steppenplateau dahinziehend, die Thäler. So führt die erste Strecke der Fahrt, im Gouvernement Cherson, scheinbar durch eine vollständige Ebene von bräunlichschwarzer Farbe der Erde, dem Übergangsboden zwischen dem Tschernosjom und der gelben Steppenerde der Krim. Einzelne Kurgane erheben sich über der meist von *Artemisia*-Steppen eingenommenen Ebene. Indem das Plateau nordwärts ganz allmählich ansteigt, mehren sich die sanften Thaleinschnitte, und das Gelände wird dadurch wellig; der Boden wird schwärzer und geht in echten Tschernosjom über, der Anbau überwiegt mehr und mehr, die Dörfer mit ihren weifsen südrussischen Hütten werden zahlreicher. Bei Birsula überschreiten wir die Grenze des berühmten Getreidelandes Podolien; hier haben wir schon 240 m Höhe erreicht und steigen weiterhin bis über 300 m an. Der Temperatur-Unterschied gegen Odessa, noch mehr aber gegen die Krim, wo wir zwei Tage vorher uns noch des wärmsten Sommerwetters erfreut hatten, war sehr grofs. Auf diesen Hochflächen war es empfindlich kalt bei schneidendem Ostwind, in der Nacht fiel etwas Schnee, und unser Zug war gut geheizt.

Hier in Podolien kann man sich die Steppenebene, deren Untergrund durchweg aus horizontalem Jungtertiär besteht[1]), nur noch in der Phantasie ergänzen, indem man durch die alle gleich hohen

[1]) Ältere Gesteine treten nur in den grofsen Flufsthälern zu Tage.

Terrainwellen eine Ebene gelegt denkt. Die Formen erinnern trotz des verschiedenen Gesteins und der verschiedenen Lagerungsverhältnisse sehr an das Kohlengebirge des Donetz. Die an 100 m und tiefer eingeschnittenen Thäler haben ein sehr breites, nach oben in sanften Wölbungen sich öffnendes Profil. An den Thalgehängen, aber auch nur an diesen, beginnen sich hier im südlichen Podolien bereits kleine Eichenwälder einzustellen, die sich, je weiter wir nach Norden kommen, immer mehr ausdehnen. Sonst ist der fette Tschernosjom-Boden ganz von Getreide-, auch Mais- und Melonen-Feldern eingenommen, und wohlhabende Ortschaften zeigen sich in gröfserer Zahl. Steigt doch in diesem Gouvernement die Volksdichte auf 72 Seelen auf den Quadratkilometer.

Die frühzeitig anbrechende Nacht machte weiteren Beobachtungen ein Ende. Am anderen Morgen hatten wir die Steppenzone längst verlassen und näherten uns der Festung Brest und der Grenze Polens.

Der Ursprung der afrikanischen Kulturen.

Von L. Frobenius.

(Hierzu Tafel 2.)

Für Afrika sind die Zeiten der grofsen Entdeckungsreisen vorüber. Feste und nur selten durch Punkte verbundene Linien sowie kleinere und gröfsere wunderlich geformte blaugrüne Flecken haben jene weifsen Flächen auf den Karten ausgefüllt, welche in der Zeit wissenschaftlicher Treue als Leeren dem Beschauer entgegenstarrten, in der Zeit der lebhafteren Phantasie aber mit Darstellungen wenig anmutigen Getiers und sauberen Inschriften, als *Caput Nili* und *Montes Lunae*, geschmückt waren. So ist denn das Bild in grofsen Zügen aufgerollt worden. Man möchte meinen, dafs jenes alte Fragwort der Römer nicht nur zu trivial geworden wäre, um es noch aufzuwerfen, sondern dafs es auch nicht mehr berechtigt sei. Aber dem ist nicht so. Was uns kühne Forscher und grofse Pioniere der heimatlichen Kultur zu erzählen wissen, das beweist uns immer mehr, dafs wir eigentlich vom greisen Afrika noch wenig wissen, einiges wohl von seinem jetzigen Zustand, wenig aber von der Vergangenheit.

Und besonders uns von der Völkerkunde haben die Reisenden fast keine Antwort auf Fragen, der letzteren aber so mannigfaltige und seltsame mitgebracht, dafs wir über dem Kopfschütteln noch immer nicht recht zum Nachdenken kommen können. Denn die Bildnisse der Menschen und die Belegstücke des Kulturbesitzes jener bedeuten Fragen. Schlagen wir eine Erdbeschreibung mit Bildwerk auf und vergleichen wir den „Typus des afrikanischen Negers“, des blauschwarzen Mannes mit den aufgeworfenen Lippen, der eingedrückten Breitnase, dem stupiden Gesichtsausdruck und dem krausen, kurzen Haar, mit den jetzt aus inneren Gegenden uns so vertraut gewordenen hohen Broncegestalten, dem oft beinahe feingeschnittenen Gesicht, der etwas gebogenen Nase, dem längeren Haar u. s. w., so wird uns die Eigenart jener Fragesammlung an einem Beispiel klar. Und auch sonst gleicht der wirkliche Inner-Afrikaner dem landläufigen Negerbild, wie es an

Apotheken und in Zigarrenläden prangt, nämlich mit dem alten schäbigen Cylinder, der karierten Hose und dem bunten Rock nicht. Ein Gang durch das Berliner Museum für Völkerkunde lehrt uns, dafs jene nichts weniger als abgerissene und geflickte Trümmer vergangener europäischer Pracht besitzen, sondern köstlichen Schmuck aus Elfenbein und Federn, prächtige Korbwaren, Waffenstücke erster Ordnung. Ein sorgsam aus Streifen gewundenes Eisenbeil mit dem durch Schlangenhaut bedeckten Handgriff kann nicht schöner gedacht werden.

Wolf, Wissmann, Pogge im Süden, Schweinfurth und Junker im Norden warfen mit Recht die Frage auf: „Was ist das für eine Kultur! Woher stammt sie?"

Seit Jahren mit dem Problem des Werdens der afrikanischen Völker, also der Geschichte der afrikanischen Kultur beschäftigt, hat mir die Frage nach dem Ursprung jener eigentümlichen Kultur der Völker des Kongo-Beckens lange als schwerstes Stück vorgeschwebt. Aber erst lange, nachdem die Lösung gelungen war, wurde die erste Arbeit in Petermann's Mitteilungen 1897, Heft X und XI veröffentlicht, die übrigens eine Fortsetzung in demselben Sinn hoffentlich in kurzer Zeit an gleichem Ort erfahren wird. In dieser Arbeit wurden verschiedene Seiten des afrikanischen Kulturbesitzes auf ihre Bestandteile, deren Zusammensetzung, Verbreitung und Ursprung hin geprüft. Auf einzelnen Karten wurden die Verbreitungsgebiete dieser Elemente gleicher Abstammung zur Darstellung gebracht und festgestellt, dafs die Elemente gleichen Ursprunges auch die gleicher Verbreitung seien. Die Verwandtschaft anbelangend, ergab sich für die Bestandteile der eigentlich innerafrikanischen Kultur eine neue erstaunliche Thatsache: malaio-nigritische Affinität. Nur einmal war früher auf solche hingewiesen, wenn auch ohne Verfolgung der Konsequenzen, nämlich von Friedrich Ratzel in seiner bekannten Arbeit über die afrikanischen Bogen.

Die Arbeit hat verschiedentlich Mifsverständnisse hervorgerufen. Die Tagespresse hat sich des Falles angenommen und mir die Ansicht untergeschoben, es wohnten in West-Afrika Malaien. Es ist übel aufgenommen worden, dafs keine Definition der Malaio-Nigritier gegeben wäre u. s. w. So erscheint es denn geboten, die ganze Angelegenheit in kurzer Darstellung vorzulegen. Es mufs betont werden, dafs diese eine Arbeit in Petermann's Mitteilungen der Anfang einer gröfseren Abhandlung ist, deren Fortsetzung nicht lange ausbleiben wird.

Die Frage nach dem Ursprung der innerafrikanischen Kultur ist nicht ohne Berücksichtigung derjenigen nach der afrikanischen Kultur-Zusammensetzung überhaupt zu lösen, und diese verlangt ein Eingehen auf das Problem: „Wie löst man die Frage nach der Kulturverwandtschaft?"

1. **Der Nachweis der Kulturverwandtschaft**[1]) beruht auf der Auffassung der Kultur. Die Betrachtung der unserigen wie die anderer Kulturen lehrt uns verstehen, dafs Geschichte der Völker und Geschichte der Kulturen nur insofern nicht identisch sind, als die Kulturen mehr von der Lage bedingt und an die Scholle gefesselt sind, als die Völker. Denn wohl stammte die römische Kultur von der griechischen, die amerikanische des Nordens von der englischen, die Renaissance Deutschlands, der Niederlande und Frankreichs von der Italiens ab, aber es sind nicht die gleichen. Auf gleichem Boden sprofste die altrömische Kultur und trieb die Renaissance ihre schönsten Blüten, aber es sind andere Arten. Man erkennt die Verschiedenartigkeit der Mütter. Dazu bietet jede Kulturform eine Entstehungszeit, eine Reife, in der die Fortpflanzung — wohin hat Rom nicht alle seine Samenkörner geworfen?! — erfolgen kann und einen Untergang. Also gleicht die Kulturform einem organischen Wesen in der Entwickelung darin, dafs sie geboren wird, untergeht und sich fortpflanzen kann, einem Gewächs, einer Pflanze aber besonders darin, dafs sie im Boden Wurzel schlägt, und dafs aus ihren Samenkörnern, so sie auf anderes Land fallen, neue Spielarten entstehen.

Nun haben die kartographischen Darstellungen in Petermann's Mitteilungen eine Thatsache von Wichtigkeit erster Ordnung gelehrt, nämlich das geschlossene Auftreten, die gleiche Verbreitung bestimmter Kultur-Elemente. So sehen wir denn auch in dieser Richtung trotz aller Übergänge, Mischungen und Unregelmäfsigkeiten des Vorkommens den Grenzen zu durch eine gewisse Einheitlichkeit der Verbreitung die körperliche Gestalt zum Ausdruck gebracht. Es ist dadurch der Beweis geliefert, dafs es möglich ist, wenn auch nur in grofsen Zügen, die Lage und Ausdehnung geographisch festzulegen.

Zum zweiten hat diese kartographisch-ethnographische Methode gezeigt, dafs das Knochengerüst dieser Kulturformen oder Kulturtiere trotz aller Variabilität die Kennzeichen der Abstammung trägt, dafs also die ethnographischen Gegenstände des materiellen Kultur-Besitzes in gleicher Weise auf Descendenz hin geprüft werden können, wie die Körperformen organischer Lebewesen.

Für die Kultur- und Menschheits-Geschichte ist damit ein grofser Vorteil errungen. Man kann aus den erstaunlichen Thatsachen malaio-nigritischer Kulturabstammung in West-Afrika ersehen, wie weit prä-

[1]) Das Ganze ist eine skizzenhafte Darstellung der in dem Werk: „Der Ursprung der Kultur" 1. Band: „Der Ursprung der afrikanischen Kulturen", welches noch in diesem Jahr bei Gebr. Bornträger in Berlin erscheinen wird, zur Ausführung gelangenden Untersuchungen.

historische Kulturformen gewandert sind. Man wird sich, zumal bei komplizierteren Gebilden, hüten müssen, zuviel von lokaler Entdeckung der Naturgesetze, Erfindung, Entstehung zu reden; denn immer klarer stellt sich die Verzweigung der ganzen menschlichen Kultur als Krone eines Stammes heraus, eine Thatsache, auf die Ratzel genugsam hingewiesen hat, die jedoch nachzuweisen, bis jetzt sehr schwer möglich war.

Der Untersuchungsstoff selbst hat uns aber den Weg gewiesen, auf dem die Probleme gelöst werden können. Wir haben auf die Eigenschaften der Kulturen hingewiesen, die sie im wesentlichen so sehr den Tieren verwandt erscheinen lassen. Nun, wie man letzterer Verwandtschaft und Abstammung erkannt hat, wird man auch die der Kulturen nachweisen können.

Es ist gelungen, die Abstammungstabelle, den Stammbaum der Tierwelt festzustellen, indem man die Entwickelung der einzelnen Teile des Organismus, die Veränderung der Organe in verschiedenen Verhältnissen, die Umformung einzelner Knochen u. s. w. verfolgt hat. Und ich behaupte, dafs das in der Untersuchung der Kulturen auch möglich sein wird. Es ist wahr, dafs Schilde, Bogen, Speere, Hütten in allen Erdteilen, bei allen Völkergruppen in oft erstaunlicher Gleichartigkeit der Form vorkommen. Aber es zeigt sich, dafs diese Gleichförmigkeit ein äufserer Schein ist. Tiefe Unterschiede des Wesens, die oft bis auf die Entstehung zurückführen, trennen sie.

Diese Entwickelung der einzelnen Momente einer Kulturform gilt es aber zuerst erkennen, und das führt zur kultur-anatomischen Arbeit, wie sie in Petermann's Mitteilungen zum Beispiel ausgeführt ist.

Diese erste Art der Untersuchung führt dann sicher zur Quelle, wenn es gelingt, die Eigenart des Materials mit der Form und dem Wesen des Gegenstands so weit in Einklang zu bringen, dafs die Entstehung des Objekts sich als eine naturgemäfse Folge des Materials ergiebt. Oft ist dann die Frage nach der Herkunft mit der Feststellung derjenigen geographischen Provinz gelöst, in der das Material heimisch ist. Andere Kulturen übernehmen den Gegenstand und bilden ihn aus anderem Material. Der Forscher kann derart den Weg also manches Mal verfolgen.

Sind die Bestandteile einer Kultur klargelegt, so beginnt der zweite Teil der Untersuchung, die kultur-physiologische Arbeit. Man kann recht wohl nachweisen, dafs verschiedene Lagen verschiedene Lebensformen der Kultur bedingen. Ein Inselvolk ernährt sich nicht nur anders als ein Kontinentalvolk, sondern es zeigt auch andere sociale Zustände, andere Waffen u. s. w. Dazu tritt, dafs das vorhandene Material einer ganzen Reihe von Gebrauchs- und Luxus- (Schmuck-)

Geräten das Leben giebt, die eben nur dem Material ihr Leben verdanken und die bei der Verpflanzung der Kultur nun durch anderes Gewerk ersetzt werden. Die Formen bleiben, das Material ändert sich, und wieder kann der Forscher den Weg bis zur Entstehungsstelle zurückverfolgen.

Im folgenden will ich nun versuchen, das Vorstehende durch erläuternde Beispiele verständlicher zu gestalten.

2. Die kultur-anatomischen Untersuchungen mögen mit der Prüfung der Trommelformen Afrikas eingeleitet werden. Der weitaus gröfste Teil aller afrikanischen Trommeln besteht aus einem ausgehöhlten Holzblock, der entweder nur auf einer Seite oder auf beiden mit Fell bezogen ist. Wir wollen hier nicht auf weitere Einzelheiten eingehen; ich weise nur auf die eine Thatsache hin, dafs sich die indonesische Form der Trommelspannung an der afrikanischen Westküste wiederfindet. Neben diesen Hauttrommeln kommen solche aus einem runden oder eckig behauenen — meist dann in Keilform, sodafs die breite Fläche auf dem Boden ruht — Holzblock vor, welche von einem Spalt aus in das Innere ausgehöhlt worden sind. Der Spalt, der stets auf der Breitseite angebracht ist, erweitert sich an seinen Enden oftmals, und zwar zu einem runden Ausschnitt an Trommeln des oberen Kongo, zu einem eckigen an denen Kameruns. Die berühmten Kameruner Sprach- oder Telegraphen-Trommeln gehören zu diesen Formen. Während die Verbreitung der Felltrommeln sich über ganz Afrika erstreckt — ausgeschlossen die südlichste Spitze —, beschränkt sich die der Holztrommeln auf das Kongo-Becken und Ober- und Unter-Guinea. Die Felltrommeln nun sind aus dem berühmten Hirsemörser entstanden, der nach Indien weist. Die Mittelmeer-Kultur hat ähnliche Trommeln aus Thon, die in Deutschlands vorgeschichtlichen Grabbeigaben und in Persien ihre Verwandten besitzen. Die Holztrommeln aber gehören zu den malaio-nigritischen Elementen des afrikanischen Kulturbesitzes. Sie kehren in Melanesien und häufig auch in Polynesien wieder. Auch liegt hier die Ursprungsquelle nahe: die Heimat des hochwüchsigen Bambus; denn diese Trommel ist aus dem Bambus entstanden.

Die Saiten-Instrumente der Afrikaner mögen sich daran am besten anschliefsen. Die Afrikaner bieten am meisten Formen von solchen unter allen Naturvölkern. Jede von aufsen übernommene Form zeigt hier sich als Stammesmutter einer ganz ungeheuren Nachkommenschaft. Nur die wichtigsten Züge mögen hier hervorgehoben werden, und der allerwichtigste zuvörderst: trotz aller musikalischen Liebhaberei haben die Afrikaner kein Saiten-Instrument selbst erdacht, sondern nur durch Umbildung der fremden Gestalten

eine Vermehrung des Formenreichtums herbeigeführt. Die drei wichtigsten Quellen fliefsen aus Indien, West-Asien und dem Malayischen Archipel bzw. Hinter-Indien oder Melanesien. Das westasiatische Instrument ist durch die Ähnlichkeit mit der Guitarre, einem mit Haut überzogenen Schallkasten, aus Sehnen, Haaren oder Hautstreifen hergestellten Saiten und durch das Vorhandensein des Wirbels gekennzeichnet. Seine Verbreitung umfafst Nord-Afrika von Senegambien bis Abessynien. Es ist aber weiter vorgedrungen als andere westasiatische Merkmale, nämlich bis zu den Ogowe-Ländern und den Sande. Wir sehen hier das Überwiegen an tierischen Materialien, im Gegensatz zum malaio-nigritischen Saiten-Instrument, dessen Ursprungsform noch zwischen dem Niger (Ibo) und dem Kongo (Bateke) erhalten ist. Es besteht aus einem Stück Rohr, Raphia-Stengel oder Bambus (Bambuspalme!), und ist derart gebildet, dafs einzelne Streifen an dem Stab bis auf ein Sitzenbleiben an den Enden, welche durch gleichzeitig zum Spannen dienende Rotang-Ringe festgehalten werden, losgelöst und in der Mitte durch Zwischenschieben eines Stabes oder Brettes, also einen Steg, angespannt werden. Auf der Unterseite des Stabes ist oft ein Schallkasten in Form einer Kalebasse angebracht. So viele Formen nun auch aus diesem einfachen Instrument entstanden sind, sie sind alle durch Pflanzensaiten, Steg, pflanzlichen Schallkasten und meist auch Spannung mittels Rotang-Ringen ausgezeichnet. Das eben beschriebene Saiten-Instrument ist des bekannten indonesischen Bambus-Instruments direkter Nachkomme. Die Verbreitung der erwähnten malaio-nigritischen Merkmale deckt sich mit derjenigen der Trommeln.

Die Bogen der Afrikaner sind schon von Ratzel als ausgezeichnetes Klassifizierungs-Material erkannt worden. Thatsächlich besitzen die Afrikaner drei verschiedene Bogen. Am bekanntesten aus den Abbildungen älterer und neuerer Zeit ist der zweischenklige, also doppelt gebogene, in der Mitte eingedrückte asiatische Bogen, der soweit reicht, als etwa von Norden aus die Träger des Islam nach dem Süden vorgedrungen sind, im Nil-Gebiet sogar noch weiter. Der zweite Bogen ist der indische, der sich hier offenbar bei der Berührung der beiden Hauptformen des Bogens, nämlich des besagten nordasiatischen und des malaio-nigritischen ausgebildet hat. Der typische malaio-nigritische Bogen ist nur einmal gebogen, mit einer Sehne aus Pflanzenfasern, einer Rinne im Innern, aus Rotang geflochtenen oder aus Holz geschnitzten Knopfenden zum Halten der Sehne und Rotang-Ringen als Schmuck versehen. Dieser Bogen ist im westafrikanischen Kulturkreis ebenfalls heimisch, wogegen der durch die zwei herabgebogenen Bogenspitzen charakteristiserte indische Mischtypus im Norden (Lücken der Verbreitung des asiatischen Bogens), Osten und Süden des Erd-

teils heimisch ist. Wir sehen auch wieder den malaio-nigritischen Bogen der West-Afrikaner mit der Rotang-Sehne, den Rotang-Knöpfen und dem Rotang-Ringschmuck durch seine pflanzlichen Bestandteile ausgezeichnet.

Die Schilde der Afrikaner lassen drei Ausgangsformen erkennen. Die eine ist der westasiatische Buckel-Rundschild. Er ist aus der Haut der Dickhäuter am häufigsten hergestellt. Abessynische Rundschilde sind von westasiatischen schwer zu unterscheiden. Sogar der Eisenbeschlag ist derselbe. Der kleinere Somali-Schild ist geprefst. Die eine der Lango-Schildformen, und zwar die bauchige, kopfgrofse, gehört hierher. Auf der anderen Seite Afrikas ist die Umgestaltung zu gunsten der Gröfse vor sich gegangen, wie hier zu gunsten der Kleinheit. Elefantenhautschilde des westlichen Sudan decken Rofs und Reiter. In die gleiche Gruppe gehören auch die Wehrwaffen der Baghirmi und vor allem die der Nubier. — Die zweite Ursprungsform stellt der nigritische Stockschild, der Kuerr des Dinka und der Kirri der Hottentotten dar. Das sind Stöcke, die manchmal mit, meist aber ohne Handhabe, in Afrika dem Parieren dienen. Die nigritische Kultur der Australier bietet im Marsa u. s. w. viel bessere Formen; hier geht mit der Verdickung der Mitte zu die Aushöhlung bis auf eine Handhabe Hand in Hand. Die nigritischen Formen Afrikas bieten nur im Kuerr der Dinka noch solche Form, sonst wird der Handschutz durch einen Fellverband um Hand und Stab ersetzt. Die Erweiterung des Fellverbandes hat zu Formen geführt, die unter dem Namen Zulu-Schilde am bekanntesten sind. Dem Gebiet der asiatischen Rundschilde zu findet sich eine Mischform im Massai-Schild. Der Mittelstab als Hauptschutz und Handhabe ist erhalten. An Stelle des Felles ist Haut getreten, deren Fläche durch einen Randwulst gespannt gehalten wird. Auch ein kleiner Buckel, wohl um den Zwischenraum zwischen Hand und Stab zu vergröfsern, macht sich bemerkbar. Zum dritten ist auf den mit Rohr überzogenen Holzschild der Baluba hinzuweisen, wie ihn Livingstone bei Schinte, Gamietto beim Kazembe, Wissmann und Pogge im Norden von der durch diese beiden Punkte gegebenen Südgrenze kennen lernten. Der Schild von Bukoba am Viktoria-See ist im wesentlichen der gleiche, derjenige der Wanyoro, Waganda, Wakavirondo dagegen ist feiner gearbeitet. Dem bekannten Ambatsch-Schild der Wakarra fehlt der Rotang-Überzug, den Kongo- und Sande-Stämmen dagegen die Holzunterlage; sie bestehen nur aus Rohrgeflecht. Aber wir können recht wohl erkennen, wie dieses Verschwinden eintritt, d. h. wie die Holzfüllung sich allmählich bis auf einen hölzernen Faustschutz verkleinert. Auch den Grund dieser Umgestaltung vermögen wir nachzuweisen: die Holzschalung

fehlt im Gebiet der eisernen Wurfmesser. In die nachgebende Rohrfläche schlagen diese nicht ein, sie klappen um und verlieren ihre Wucht. Holzschilde mit Rohrverkleidung kehren an der Küste Ober-Guineas wieder. Wir kennen sie von der Goldküste. Ältere Nachrichten erwähnen sie in der Umgebung Liberia's. Die Verwandten dieses Schildes kennen wir von Neu-Guinea und den Salomonen. Auch hier wieder ist die malaio-nigritische Affinität an die Pflanzenstoffe gebunden.

Die Äxte der Afrikaner sind oftmals als überall gleichgestaltet bezeichnet. Dies ist jedoch nicht Fall. Vergleicht man eine Axt aus Dahome mit einer solchen aus Bihe und ferner einer solchen aus Ost-Afrika, so erkennt man den grofsen Unterschied. Der Stiel der Dahome-Axt ist oben umgebogen und zwar nach vorn. In diesen Vorderansatz ist die Klinge eingelassen. Den Ursprung dieser Form erkennen wir in der Erdhacke. Die ostafrikanische Axt ist ein glatter Stab, in den der Keil so eingetrieben ist, dafs ein langes Ende der Axtklinge hinten herausschaut. Die Axt der Süd-Afrikaner hat einen nach hinten gebogenen Stab, der hinten manchmal mit allerhand wunderlichen Zacken und Ornamenten ausgestattet ist. Der hintere Teil der Klinge ruht in diesem Fortsatz. Die Klinge selbst geht von einer merkwürdigen Gestalt aus: einer kleinen Walze, die vorn abgeschliffen ist. Aus mehreren Gründen schöpfe ich meine Ansicht, dafs die letztgenannte Axt malaio-nigritischen Ursprunges ist, d. h. von einem Steinbeil oder vielmehr Muschelbeil abstamme. Die Walzenform der Klinge ist die Klingenform der melanesischen Muschel-, später Steinaxt. Auf den gleich rückwärts gebogenen Stiel ist in Oceanien die Klinge direkt oder deren Halter, also indirekt, aufgeschnürt. Diese Schnuren aber kehren in der westafrikanischen Ornamentik eben in den wunderlichen Zickzacklinien wieder. — Die von der Erdhacke abzuleitenden Axtformen sind mit dem Hirsebau, d. h. also mit indischer Abkunft, in Beziehung zu bringen.

Die Hütten der Afrikaner zeigen mannigfache Grundformen. Zwei Momente zeigen hier zwei Einflufszonen. Der Lehmbau reicht vom Norden her in den Sudan hinab, erinnert an ägyptische Backsteinbauten und die Baukunst Klein-Asiens, also an westasiatischen Einflufs. Das Kongo-Becken und Nord-Guinea stellt das Gebiet einstiger Pfahlbauten dar, deren letzter Rest in den eigenartigen Fensterthüren noch recht wohl zu erkennen ist. Das ist malaio-nigritische Affinität. Das nördliche Gebiet der Lehmverwendung ist im Vorrücken begriffen, das südwestliche zeigt allmähliche Einschnürung. Aber die Verwandtschaft der Hüttenformen geht noch weiter, sie ist fundamental. Aus sechs Palmblattmatten wird das west- und central-afrikanische Haus,

gleich einem Kartengebäude errichtet, indem zwei Matten das Dach, vier die Wände bilden. Das Ganze wird gebunden. Räume werden im Innern gewonnen, indem Matten dazwischen gehängt werden. Ganz so das oceanische Haus. Nur ruht es auf Pfählen. Auch werden oft mehrere Aufsenwände weggenommen, wogegen die Zimmerteilung die gleiche und nur häufiger wie in Afrika ist. Der Pfahlbau bedingt aber festere Wohnsitze, oder vielmehr seine Festigkeit ist eine Folge der begrenzten insularen Wohnflächen. Die ewige Wanderschaft der Afrikaner liefs solche Haltbarkeit aufhören. Der feste Pfahlbau ist daher in beständigem Rückgang, und so bleibt das einfache, bewegliche Kartenhaus als afrikanische Kontinental-Form der malaio-nigritischen, ursprünglichen Insular-Form. — Von runden Hütten weist H. Frobenius die Sudan- und Nil-Form und dann die Ost- und Süd-Form als zwei verschiedene Konstruktionsarten nach. Auf sichere indische Verwandtschaft weist wenigstens die eine, die nördliche, welche auf das Zelt zurückzuführen ist.

Die Sessel und Nackenstützen der Afrikaner zeigen so reichen Formenschatz, dafs es schwer ist, ohne begleitende Abbildungen und lange Auseinandersetzungen das Netz zu entwirren. Die Südafrikaner, mit Ausschlufs der Hottentotten und Buschvölker, zeigen aber Übergangsformen, die nach Oceanien deuten. Wir sehen zwei oder vier Füfse. Das Brett wird von Menschen- und Tierfiguren, die oft zu wunderlichen Ornamenten verkümmert sind, getragen. Zu voller Entwickelung gelangen diese Nackenstützen aber erst am Sambesi, und im südlichen Kongo-Becken und in Nord-Guinea entfalten sie endlich malaio-nigritischen Formsinn. Dabei mufs es oft dahingestellt bleiben, ob wir Sessel oder Nackenstützen vor uns haben. — Dem gesamten Norden gehört die ein- und rundfüfsige Form an.

Die Trachten der Afrikaner weisen in einer Hinsicht auf den Kulturboden, die Ernährungsweise. Soweit nämlich in Afrika Viehzucht getrieben wird, treten auch Fell- und Ledertrachten auf, also im ganzen Süd- und Ost-Afrika und im Sudan. Hinsichtlich der letzteren mufs der Ost-Sudan und der Nord-Sudan ausgenommen werden. Hier herrscht die Baumwolltracht. Letztere treffen wir aber auch im Südosten und im Südwesten. Das weist nach Indien. Das Osthorn schliefst sich als letztes der Baumwolltrachten-Gebiete an. Im Westen dagegen, d. h. im Kongo-Becken, finden vor allen Dingen Webstoffe aus Palmfaser in der Tracht Verwendung, eine Erscheinung, die malaio-nigritischen Ursprunges ist. Zwei kleine Enklaven auf der Ostseite zeigen den Weg, auf dem diese Stofffabrikation nach Afrika gelangt ist. Noch klarer tritt der Verbreitungsweg in der Verwendung eines vierten Materials, der Rindenstoffe, hervor; denn zwei breite Verbreitungs-

streifen von der Ostküste, dem Seen- und Waldgebiet müssen wohl derartig aufgefafst werden. In einzelnen kleineren Gebieten kommen die Stoffe im Sudan vor, jedoch alleinherrschend sind sie nur im nördlichen und westlichen Kongo-Becken. Aber auch im Süden desselben kehren sie neben anderen Trachten wieder. An der Westküste sind Rindenstoffe jetzt noch im südlichen Kamerun und am Volta im Gebrauch. Auf den Bissagos-Inseln waren sie einst heimisch. Für die malaio-nigritische Verwandtschaft der Rindenstoffe Afrikas mit dem bekannten Tapa der Oceanier spricht die Thatsache, dafs die den Stoff liefernden Bäume als Kulturpflanzen vielfach im neugegründeten Dorf angebaut werden.

3. **Die kultur-physiologischen Untersuchungen** können von der Erkenntnis ausgeben, dafs die Verbreitung aller besprochenen malaio-nigritischen Kultur-Elemente in Afrika wesentlich die gleiche ist. In geschlossener Masse tritt sie im Kongo-Becken auf, reicht im Süden bis in das Sambesi-Becken, im Norden bis in das Schari-Quellland; im Osten ist sie durch den Ostafrikanischen Graben begrenzt. Im Nordwesten zieht diese Verbreitung sich an der Guinea-Küste hin und erreicht Senegambien. Doch ist der Streifen heute nicht mehr ganz klarzulegen. Vom Innern haben Semito-Nigritier und von der Küste Europäer im Laufe der letzten Jahrhunderte eine vollständige Zerstörung der Kultur an vielen Stellen, wie auch einigen inneren Wandel der Kultur hervorgerufen. Die Verbreitung der Kultur-Elemente anderer Verwandtschaft werden wir später erörtern.

Aufserhalb des geschlossenen malaio-nigritischen Kulturgebiets zeigen sich jedoch einzelne Vorkommnisse der gleichen Art und Herkunft in lockerer Verstreuung über Südost- und Ost-Afrika. Es erinnert das einmal daran, dafs in dem geschlossenen Verbreitungskreis nicht-malaio-nigritische Elemente, sei es enklavenweise abgeschlossen, sei es brüderlich neben ihnen, vorkommen. Das ist Durchsetzung mit vollkommen absorbierten, also afrikanischen Elementen im letzteren, jüngere Einwanderung dagegen im ersteren Fall. Aber ein anderes Faktum spricht aus den aufserhalb des westafrikanischen Kulturkreises vorkommenden malaio-nigritischen Dingen, d. i. die Fläche der einstigen Verbreitung oder der Weg der Einwanderung.

Während an sich die Thatsachen der Übereinstimmung gewisser und meinetwegen auch aller Geräte in West-Afrika und Oceanien kein zwingender Beweis für die kulturelle Verwandtschaft ist, liegt ein solcher — natürlich in Verbindung mit der anatomischen Ursprungsgleichheit — in der skizzierten Verbreitung. Langsam vor sich gehende Einschnürung des Verbreitungsgebiets bis auf einen Rand, einen Streifen im Westen, dazu nur noch einzelne Überreste in den Gebirgen

oder Flufsmündungen oder sonstigen von Völkerwellen schwerlich überwogten Winkeln, das ist der Wesenszug dieser heutigen Zone malaionigritischer Kultur in Afrika.

Aber nicht allein den Weg, den diese Kultur genommen hat, beweist solche Verbreitung, sondern auch denjenigen, den andere Kulturen gewandert sind. Von der gleichen Seite kam wahrscheinlich von Indien in jüngerer Epoche die Eisen-, Hirse-, Baumwoll-Kultur. Die Verbreitung dieser Elemente, als von Osten siegreich vordringend, ist sprechend, vielsagend, wenn gar bei den südwestlichen Völkern der indische Blasebalg fehlt. Das Herabdrücken der semitischen oder semito-nigritischen Kultur aus dem Norden hat man stets überschätzt. Etwas tiefer Gehendes, Wesentliches haben die nördlichen Kulturkreise Afrikas, die des Mittelmeeres, den eigentlichen Afrikanern nie verliehen. Das kommt nun daher, dafs sich an der Nordküste Afrikas nie eine eigene Kultur, aufser der des begrenzten, in Ausdehnung arg eingeengten Ägyptens, ausgebildet hat; denn es fehlt dem Küstenstreifen das Hinterland. Die Sahara trennt. Es ist der gleiche Grund, wenn die Mittelmeer-Kulturen die Sudan-Völker nicht beeinflussen und wenn den Hottentotten so manches afrikanische Element der indischen Kultur fehlt. Auch hier liegt eine Sahara dazwischen, die Kalahari. Also ist die Ostseite die *offene* Seite des afrikanischen Kontinents. Wenn es so schwer gelang, von Westen aus in den Erdteil einzudringen, wogegen der Osten niemals wahrhaft grofse Schwierigkeiten bot, so liegt es daran, dafs ein Vordringen von der Westküste gleichbedeutend mit einem „gegen den Strom Schwimmen" ist. So entrollt sich das Bild der Einschnürung oder Zurückdrängung des malaio-nigritischen Kulturkreises in Hinsicht auf die mechanischen Vorgänge sehr klar.

Aber das Wesentliche in diesen Vorgängen liegt noch viel tiefer, nämlich in der Natur der Kultur, *in dem physiologischen Bau.* Vergegenwärtigen wir uns die Eigenart der malaio-nigritischen Elemente, die aus dem Material zu lösen ist, so sehen wir überall Pflanzenstoffe. Man denke an die Schilde, den Bogen, die Trommeln, die Saiten-Instrumente, die Tracht. Aber das Hervortreten der pflanzlichen Stoffe ist weniger bemerkenswert als das Fehlen der tierischen in allen Elementen der malaio-nigritischen Kultur. Ausgenommen müssen nur Muscheln, Fischgräten, Vogelfedern, Eidechsenhaut werden, also wenig belangreiche Materialien, die auch jedem Inselvolk zur Verfügung stehen. Dagegen sehe man die ost-, nord- und südafrikanische Kultur. Hier überwiegt die Verwendung von Fellen, Sehnen, Haaren bei weitem. Und wir können auch das tiefere Gesetz der Verbreitung dieser beiden Kulturformen erkennen: wo die malaio-nigritische Kultur noch vorhanden ist,

fehlt noch die Viehzucht im allgemeinen. (Ziegen spielen keine Rolle.) Und doch sind wir noch nicht in der Tiefe angelangt.

Eine Prüfung der malaio-nigritischen Merkmale hinsichtlich des Ursprunges und der Entstehung weist auf bestimmte Pflanzen hin. Ich kann das hier nicht vollkommen ausführen, denn der Raum und die Abbildungen fehlen. Unter den Waffen weist der Bogen, unter den Rauch-Utensilien die malaio-nigritische Pfeife auf Entstehung aus dem Bambus. Das Material, das in dem malaio-nigritischen Haushalt Oceaniens eine solche Riesenrolle spielt, wird in Afrika oft sehr mangelhaft durch Rippen der Bananenblätter und Stengel der Bambuspalme oder *Raphia vinifera* ersetzt. Die pflanzengeographische Untersuchung führt demnach nach einer bestimmten Seite dahin, wo die Herrschaft des Bambus im Kulturbesitz ausgesprochen ist, d. i. nach Hinter-Indien und dem Malayischen Archipel.

Und weiter. Der Eisenkeil der malaio-nigritischen Axt der Afrikaner wies auf eine Muschelklinge als Ursprungsform zurück, wie wir sie heute noch in Melanesien antreffen. Die Wertung in Kauris, d. i. diejenige ostindischen Ursprunges, tritt im Kongo-Becken zurück, und an einzelnen Stellen sehen wir geschliffenes Muschelgeld in Strängen eintreten, das wie das melanesische Divarra aus der *Achatina monetaria* geschliffen wird. Auf Fernando Po und in Angola galt es noch zur Zeit der ersten europäischen Ankömmlinge als Geld, am oberen Ituri fand Stuhlmann es als Schmuck, und ebensolche Stränge kennen wir aus Loango und vom Kongo. So sehen wir die Reste einer Insel-Kultur auf dem Festland. Die Insel- und Fischer-Kultur der Oceanier hat aber den Afrikanern noch viele andere Vermächtnisse hinterlassen. Eines derselben ist der Pfahlbau, auf dessen Zurückgehen und Verkümmern auf dem Kontinent hingewiesen ist. In diesem Zusammenhang verstehen wir das langsame Verschwinden. Endlich tritt in der Fischer-Kultur das Netzwerk in allen Richtungen in den Vordergrund. Die bekannten Tragnetze der Neu-Guinea-Männer kehren im westafrikanischen Kulturkreis wieder. Auch als Kleid findet das Netz auf Neu-Guinea Verwendung. Im gesamten West-Afrika hören wir von den Netztrikots der Maskierten.

Betrachten wir dagegen das Wesen, den physiologischen Bau der den westafrikanischen Kulturkreis umlagernden Kulturen, so erkennen wir die Bedeutung der kontinentalen Kultur. Zum einen die Viehzucht, die tief einschneidet in den Umfang und den Gehalt der Kultur: das merkwürdige Wanderleben der Afrikaner ist mit durch dieses halb nomadenhafte Viehhüten erklärt. In der Nahrung überwiegt auch das Fleisch, während man im allgemeinen übersieht, dafs die West-Afrikaner im grofsen und ganzen Vegetarier sind. Und ferner weist

die Familien- und Staatsordnung der eigentlichen Indo-Afrikaner oder Indo-Nigritier auf das Patriarchat hin, d. i. eine Begleiterscheinung der Viehzucht, wo Mischungen nicht überwiegen. Im westafrikanischen Kulturkreis ist dagegen das Matriarchat, die Familiengliederung der Inselvölker und daher auch der Oceanier vielleicht als malaio-nigritisches Merkmal zu bezeichnen, besonders wo noch die Exogamie hinzutritt.

Und die Weltanschauung zeigt die gleichen Gegensätze in der physiologischen Wesenheit. Denn das wandernde Nomadenvolk wird an wenig Stellen an die eigene Vergangenheit erinnert; daher die geringe Entwickelung des Manismus und der Ahnenverehrung. Das Inselvolk ist auf Schritt und Tritt an die eigene Vergangenheit gemahnt, die Oceanier wissen von jedem Ort etwas zu berichten, und so sprofst manistische Mythologie auch in West-Afrika.

Auf solche Weise heben sich die trennenden und verbindenden Wesenszüge von dem grauen Hintergrunde ab. Denn Afrika ist ein Erdteil, wie nur einer, und er übt seine nivellierende Kraft aus wie kein zweiter. So mögen denn dem äufseren Anschein nach geringere Unterschiede in den Kulturformen zu Tage treten. Aber unsere Betrachtung der Lebensform zeigt, dafs alle Jahrtausende oder vielmehr Jahrhunderttausende — denn damit ist unsere Unkenntnis jeder Zeitberechnung in solchen Fällen besonders ausgedrückt —, nicht vermocht haben, sie bis zur Unkenntlichkeit der ursprünglichen Gestalt abzuschleifen.

4. Die Kulturformen Afrikas, nunmehr in beschreibender Weise erörtert, ergeben folgende Quellen:

1. die nigritischen Kulturen,
2. die malaio-nigritischen Kulturen,
3. die indo-nigritischen Kulturen,
4. die semito-nigritischen Kulturen.

Die nigritischen Kulturreste sind sehr schwach. Sie werden auch erst klarer zum Vorschein kommen, wenn die südasiatischen und oceanischen Kulturen durchforscht sind. Mit Bestimmtheit kann ich bis jetzt als nigritische Kulturmerkmale feststellen: den Stock als Wurfwaffe, den Stock als Schutzwaffe, den Stock als Musik-Instrument (Klangstab). Die Verbreitung dieser Elemente, wenn sie auch oft arg umgestaltet sind, vermag ich über ganz Afrika bis fast zur Sahara festzustellen; ich sage „fast", denn im westafrikanischen Kulturkreis s c h e i n e n sie zu fehlen. Falsch wäre es, die nigritische Kultur ohne weiteres mit den sogenannten Zwergvölkern, der kleinen gelben Rasse der Pygmäen, direkt in Verbindung zu bringen. Diese Buschvölker haben überall die Kultur der Umwohnenden angenommen. (Parasitäre Kultur!)

Hinsichtlich der übrigen drei Quellen wird es auffallen, dafs überall „nigritisch“ beigefügt ist. Ich glaube, das thun zu müssen, weil, wo auch immer Afrika von Asien oder Oceanien Einflüsse erfahren hat, die Einflüsse von einer Mischung der fremden Quellen mit nigritischen Kulturen begleitet sind. Auf die Bedeutung der malaio-nigritischen Kultur wird gleich zurückzukommen sein. Die indischen Kulturwelten haben offenbar vor ihrem Aufschwung eine Befruchtung von malaio-nigritischer Seite erfahren. Die nordafrikanischen Kultur-Elemente weisen aber alle auf Wechselbeziehung mit dem Erdteil hin.

Was die malaio-nigritischen Kulturen anbelangt, so wird ein Blick auf die auswärtige Verwandtschaft notwendig. Es ist in der Arbeit in Petermann's Mitteilungen (Teil IV) der Versuch gemacht worden, diese Verwandtschaft kartographisch zur Darstellung zu bringen. Drei Zonen oder Gürtel liefsen sich erkennen. Der südlichste umfafste Australien und die Südspitze Afrikas. Hier ist schwache Beeinflussung seitens malayischer Kulturen unverkennbar, vor allem aber das Vorwiegen nigritischer Kultur-Elemente. Es ist also das Gebiet — vielleicht „Restgebiet“ — der alten nigritischen Kultur. Der nördlichste Gürtel ist durch die linguistische Gleichheit der sämtlichen Völker schon ausgedrückt. Er schliefst die Howa auf Madagaskar, die Indonesier, Mikronesier und Polynesier ein. Daher: das Gebiet der jungen malayischen Kulturen. Die dritte malaio-nigritische Zone liegt zwischen den beiden anderen und fafst die West-Afrikaner, West-Madagassen, einige Indonesier, die kleinen Sunda, Molukken und die Melanesier zusammen. Es ist das Gebiet der einheitlichen Mischungen.

Die Lage dieser drei Zonen bietet das Verständnis. Jugend (daher Einheit der Sprache) ist das Kennzeichen der nördlichen Zone, Alter (aus der Zurückschiebung bis an den Rand der Ökumene erkennbar) das Charakteristische der südlichen Zone. Die mittlere aber ist die innerlich sowohl reiche, als einheitliche; sie trägt nicht den senilen Zug der nigritischen und nicht den jugendfeurigen der malayischen, sondern den ernster, grofser Vergangenheit.

Dazu vergegenwärtigen wir uns noch die Lage des Ausgangspunktes der malayischen Kulturen in seiner Umgebung, d. h. Malakkas oder wohl richtiger Hinter-Indiens. Ich will auf eine sehr merkwürdige Parallelität hinweisen. Nämlich so wie Hinter-Indien in langgestreckter Gestalt in ein Inselmeer hineinreicht, dem gegenüber ein Festland lagert, während dem Westen zu sich eine Halbinsel festeren Baues in Ost-Indien findet, so sendet auch Griechenland seinen Vorläufer in ein inselreiches Meer gegenüber von Ägypten und im Osten von Italien.

Wir wissen aus der Geschichte, welche Bedeutung die eigenartigen Lagen Griechenlands und Italiens für die Kultur gehabt haben. Sicher-

lich hat aufserdem die Geschichte der Mittelmeer-Kulturen weder mit Ägypten angefangen noch mit Rom geendet. Sprechen wir dort von Mittelmeer-Kulturen, so mögen wir hier von mitteloceanischen Kulturen reden. In wechselseitiger Beziehung mit Ägypten rang sich Griechenland als kulturelle Kolonialmacht empor und überzog alle Küsten des mittleren und östlichen Mittelmeers mit seinen Sendungen. Und in gleicher Weise verstehen wir die Ausdehnung der malaio-nigritischen Kultur, deren Nachwirkungen an allen Küsten des mitteloceanischen Gebietes nachweisbar sind. Die malayische Kultur gewann nämlich so an Ausdehnungsfähigkeit, dafs sie eine Mischung mit der nigritischen einging, wie die griechische mit der ägyptischen. Es geht jedem derartigen Aufschwung eine Befruchtung voran. — Übrigens betone ich, um Mifsverständnisse zu vermeiden, dafs die durch linguistische Übereinstimmung gekennzeichneten jungen malayischen Kulturen einer jungen Epoche ihre Neubelebung verdanken.

Dieser Vergleich der Lage bietet aber nicht nur Verständnis der malaio-nigritischen Kulturausdehnung bis West-Afrika, sondern auch ein solches der indo-nigritischen Beziehung. Die altindische Kultur läfst sich recht wohl mit der römischen vergleichen. Es ist eine solide, praktische und durchaus kräftige Kultur gewesen, die den Afrikanern Hirse und Eisen gebracht hat.

Was endlich die semito-nigritische Kultur anbelangt, so möchte ich vor einer Überschätzung warnen. Im materiellen Kulturbesitz macht sich ihr Einflufs kaum bemerkbar. Sie hat weder den Pflug noch einen soliden Hausbau nach dem eigentlichen Afrika gebracht. Und doch wäre das die Aufgabe der semitischen Kulturträger gewesen. Was diese Zuzüge eingeführt haben, wie das gerade Schwert, den doppelten Bogen, den runden Schild u. s. w., reicht nicht weit nach Süden und ist auch nicht eigene Schöpfung.

Zum Schlufs betone ich noch, dafs Zweck dieser Arbeit nur die Zusammenfassung und knappe Darstellung einiger neuer Gesichtspunkte ist, nicht aber etwa eine Beweisführung selbst. Wenn es mir gelungen ist, zu zeigen, wie das neue Verfahren gehandhabt und welche Art von Resultaten durch dasselbe erreicht werden können, dann hat sie ihren Zweck erfüllt.

Die Grundgedanken aus Friedrich Ratzel's „Politischer Geographie".

Von Dr. Otto Schlüter.

In der zweiten Hälfte des vergangenen Jahres hat Friedrich Ratzel seiner „Anthropogeographie", welche die Frage nach dem Verhältnis des Menschen zur Erde im Ganzen behandelte, als Ergänzung den ersten Versuch einer zusammenfassenden Darstellung der politischen Geographie folgen lassen. Die allgemeine Betrachtung der Beziehungen zwischen Staat und Boden ist das Ziel dieses neuen Werkes, nicht eine Schilderung und Erklärung der in der Wirklichkeit gegebenen staatlichen Erscheinungen. Trotz dieser mehr philosophischen Fassung der Aufgabe wird jedoch das reine Spekulieren durch beständiges Hinweisen auf das Thatsächliche vermieden: Grofs, fast übergrofs ist die Menge der Beispiele aus Vergangenheit und Gegenwart, die als Belege herangezogen werden. Sie machen, zusammen mit dem Reichtum an anregenden Einzelgedanken, den Hauptreiz des Buches aus; sie erschweren aber zugleich auch dessen Verständnis. Erst bei tieferem Eindringen in Absicht und Denkweise des Verfassers treten aus der Fülle des Besonderen die Grundlinien des ganzen Planes hervor, die sich dem flüchtigeren Blick oft verbergen.

Es mag darum angebracht sein, aus dem Inhalt des Werkes einmal die Hauptgedanken herauszulösen und sie, mit Beschränkung der Beispiele auf das schlechtweg Unentbehrliche und mit völliger Verzichtleistung auf jegliche Kritik, in gedrängter Kürze wiederzugeben.

I.[1]) Der Zusammenhang zwischen Staat und Boden. Um einem vielleicht naheliegenden Mifsverständnis vorzubeugen, mufs gleich hier betont werden, dafs Ratzel nicht den Versuch macht, alle politischen Erscheinungen aus dem Boden zu erklären. Die staatenbildenden Ursachen sind immer andere gewesen: Ideen mannigfacher Art und vor allem einzelne hervorragende Männer. So entschieden der Boden auch hier schon mitspricht, da von ihm die Erstreckung

[1]) Die Zahlen entsprechen den Abschnitten der „Politischen Geographie".

der Wirkung solcher Kräfte abhängt, so gelangt er doch zu seinem vollen Einflufs erst später, wenn er die Art der Ausbreitung, die Funktionen der Grenzen u. s. w. wesentlich bestimmt. Das ist es, was Ratzel untersuchen will: was und wieviel von den Erscheinungen des Staatenlebens ist auf Rechnung des Bodens zu setzen?

Aus dieser Beschränkung auf das „Geographische" heraus will auch seine ganze Auffassung des Staates verstanden sein, die er im Eingang entwickelt. Biogeographisch mufs der Staat als eine Form der Verbreitung des Lebens auf der Erde angesehen werden. In ihm verbinden sich ein Stück Menschheit und ein Stück Boden zu einem Organismus, dessen Eigenschaften sich aus denen beider Bestandstücke zusammensetzen; und diese Verbindung wird, je höher der Staat sich entwickelt, desto inniger. Doch darf der Vergleich des Staates mit einem Organismus nicht auf hoch entwickelte Tierformen bezogen werden. Nach seiner organischen Gliederung steht der Staat sehr tief; denn seine Elemente, d. h. die Einzelnen, sind dem Ganzen gegenüber, gerade in höheren Gemeinwesen, äufserst selbständig; sie werden nicht durch organische, sondern hauptsächlich durch geistige Bande zusammengehalten. Stofflich verbindet sie allein der Boden. Er gewinnt darum auch eine ganz besondere Bedeutung für den Staat, welche über die einer blofsen Unterlage für das Leben und für politische Unternehmungen oder gar einer Summe von Rechten weit hinausgeht. Durch das Zusammenleben, durch gemeinsame Arbeit und gemeinsames Schutzbedürfnis entsteht eine geistige Verbindung der Volksteile untereinander, aber auch eine Vereinigung mit dem Boden. Im Staat sehen wir also das bewegliche Volk und den starren Boden nicht im Gegensatz zu einander, vielmehr Volk und Boden zu einem Ganzen verschmolzen.

Bei der als Organismus niedrigen Stellung des Staates sind seine Organe nur in geringem Grad und ausschliefslich durch die Unterschiede des Bodens differenziert. Am folgenreichsten wird dabei der Gegensatz von Innen und Aufsen. Aber auch in Lage, Klima und Bodenart liegen Ursachen, die den Organen des Staates verschiedene Werte verleihen können. Der Lage nach sind solche Teile die wichtigsten, welche das Eigentümliche des Landes verstärken, wie die Pyrenäen den Halbinsel-Charakter Iberiens noch verschärfen. Klima und Bodenart bedingen wirtschaftliche Ungleichheiten, welche dem Staat seine Provinzen, die eine aus diesem, die andere aus jenem Grund, wertvoll machen.

Der Zusammenhang des Staates mit dem Boden besteht von den ersten Anfängen der Staatenbildung an und bleibt zu allen Zeiten wirksam. Jedes politische Gebilde sucht die Verbindung mit dem

Boden, sowie umgekehrt jede Beziehung zum Boden staatliche Form anzunehmen strebt. Bei der Entwickelung der Staaten ist nichts von so einschneidender Bedeutung wie die Unveränderlichkeit des Bodens bei wachsender Volkszahl. Die notwendige Folge dieser Thatsache ist eine immer weiter gehende Verwertung des Bodens, die sowohl in der Ausbreitung über neue Räume als auch in einem immer innigeren Verwachsen mit dem Boden ihren Ausdruck findet. Jene hat im Laufe der Zeit mehr und mehr die „Niemandsländer" verschwinden lassen, bis sie schliefslich den heutigen Zustand der politischen Allbesetzung herbeigeführt hat; sie zeigt sich indessen auch noch in anderer Weise. In ursprünglichen Verhältnissen, wie sie etwa durch die Dorfstaaten der Sandeh bezeichnet werden, ist nur ein beschränkter Teil des beanspruchten Bodens wirklich in Benutzung. Im Umkreis liegt ein weiter Streifen Waldes oder wüsten Landes, der zum Zweck der Abschliefsung absichtlich unbewohnt gelassen wird. Wenn ein solcher staatlicher „Elementarorganismus" wächst, so wird der Grenzraum in immer zunehmendem Umfang bebaut und besiedelt, bis endlich der nutzbar gemachte Boden das ganze Staatsgebiet umfafst.

Hand in Hand mit der Gewinnung neuen Landes geht ein Wachstum in die Tiefe. Bei wachsender Bevölkerung wird der Boden seltener und steigt im Wert; indem neue Eigenschaften an ihm entdeckt werden, erfährt er infolgedessen eine immer intensivere Bearbeitung: die Beziehungen zwischen Staat und Boden gestalten sich je länger, desto inniger. Die höhere Schätzung des Bodens spielt auch in der Politik eine grofse Rolle; sie ist die Ursache davon, dafs sich gegenüber einer unterritorialen Politik, die im Boden nur die Unterlage für grofse Entwürfe sieht, immer mehr eine territoriale Politik Geltung verschafft hat, welche den Boden als etwas an sich Wertvolles betrachtet. Ihr gegenüber stellt nach Ratzel's Ansicht die heutige Nationalitäten-Politik einen Rückschritt dar.

Zwei Formen kann das Verhältnis des Staates zum Boden annehmen: das Land wird beherrscht oder es wird besessen. Nur beim Beginn der Staatenbildung, wo jede Neuansiedelung wirtschaftliche und politische Besitzergreifung zugleich ist, fällt beides in eins zusammen. Später scheiden sich Besitz und Herrschaft immer mehr, ohne aber jemals die Fühlung miteinander zu verlieren. In der wirtschaftlichen, „friedlichen Eroberung" liegt die beste Vorbereitung der politischen Beherrschung; die langsame Kleinarbeit einzelner hat noch stets das neue Gebiet dem Mutterlande ungleich fester und dauernder gewonnen, als es die glänzendsten Grofsthaten der Eroberer vermochten. Solche plötzliche Machtentfaltungen haben nur dann wirk-

lichen, d. h. dauernden Erfolg, wenn die kulturliche Besitzergreifung nachfolgt.

Die Elemente des Staates machen in ihrem Zusammenhange mit dem Boden naturgemäfs die gleiche Entwickelung durch wie der Organismus selbst, der ja aus ihrer Arbeit erst hervorgeht. Auch der Einzelne verwächst mit der Zeit fester mit der Erdstelle, die er bewohnt. Daraus wird in der Summierung eine Einwurzelung des ganzen Volkes in den Boden, welche vor allem anderen dem Staat die Festigkeit giebt. Der Grundbesitzer nimmt an ihr weit innigeren Anteil als der Kaufmann und steht deshalb dem Staat um vieles näher als dieser.

Tritt die Gesellschaft in Beziehung zum Boden, so entsteht ein Streit zwischen dem Streben nach gleicher Verteilung des Landes und der Ungleichheit, welche die Natur geschaffen hat. Der Verwirklichung jenes Strebens dienen verschiedene Mittel, unter denen der Gemeinbesitz das bemerkenswerteste ist. Er findet sich auf allen Kulturstufen, macht aber nirgendwo den Eindruck des Ursprünglichen und kann keinesfalls als das „Ureigentum" angesehen werden. Die Unterschiede in den natürlichen Bedingungen bringen Sonderungen bei den Völkern hervor. Die gleichen Spanier haben an verschiedenen Orten eine andere Richtung der Entwickelung bekommen: in Chile sind sie Ackerbauer, in Argentinien Viehzüchter geworden. Auch die Entstehung der Klassen und Kasten geht, wie bei den altattischen Gruppen der Pediäer, Diakrier und Paralier, oft auf natürliche Unterschiede zurück. Erst der Verkehr verbindet dann wieder das so Getrennte.

Den Beschlufs dieses Abschnittes bildet ein Kapitel über den Nomadismus, das hier füglich übergangen werden kann.

II. Die geschichtliche Bewegung und das Wachstum der Staaten. „Leben ist Bewegung, und daher ist Geschichte Bewegung, weil Geschichte die Summe und Folge der Lebenserscheinungen der Menschen ist." Geschichtliche Bewegung ist daher in jedem Augenblick vorhanden. Sogar die Wanderungen ganzer Völker kehren viel häufiger wieder, als man gewöhnlich annehmen möchte, weil sie bei uns in Europa seit langem aufgehört haben. Aber selbst hier, wo die Völker wie eingekeilt nebeneinander sitzen, findet eine fortwährende Bewegung statt; so hat das Elsafs seit 1871 eine Auswanderung der Franzosen und eine Zuströmung von Deutschen erfahren.

Die äufsere Bewegung kann in ihrer ersten Entstehung verschiedener Natur sein; namentlich religiöse Gründe erzeugen sie leicht. Ist einmal der Anstofs gegeben, so wirkt er fort und verursacht immer weitere Bewegungen. Deren Grad und Art werden vornehmlich von

der Kulturstufe und von den örtlichen Verhältnissen bestimmt: von letzteren, indem weite Ebenen die Bewegung fördern, Gebirge und Wüsten sie dagegen hemmen, ablenken oder gar völlig verlaufen machen[1]); von der Kulturstufe insofern, als Völker mit niederer Gesittung im allgemeinen beweglicher sind als höher stehende. Der lockere Halt am Boden erleichtert ihnen das Wandern, die oberflächliche Bewirtschaftung des Landes zwingt sie häufig dazu, und so wechselt oft die ganze Horde ihren Wohnsitz. Wenn die Einwurzelung weiter fortgeschritten ist, verläfst nur noch ein Teil des Stammes sein Gebiet, der Rest haftet an der Scholle; und ein dicht wohnendes Volk läfst sich seinen Boden überhaupt nicht entreifsen, wenn es auch von einem anderen unterworfen worden ist.

Im Verlaufe der Bewegung bedingen die natürlichen Hemmnisse und Förderungen einen gewissen Grad von Regelmäfsigkeit; diese ist jedoch keineswegs als Zwang anzusehen, am wenigsten etwa derart, dafs ein allgemeines Gesetz der Westwanderung bestände. Dem widerspricht nicht nur das Wachstum der russischen Macht nach Osten, sondern vor allem auch die grofse Zahl der Rückwanderungen. Die Hindernisse, welche sich innerhalb der Ökumene der Bewegung entgegenstellen, sind niemals absolut; die Richtung aber können sie sehr nachdrücklich beeinflussen, und das Gleiche gilt von den fördernden Erscheinungen der Meeresströmungen und der beständig wehenden Winde. Auch die Thatsache, dafs in den meisten Fällen die Bevölkerung von dichter besiedelten Gebieten nach dünner bewohnten abfliefst, kann, wenn dieser Unterschied auf lange Zeit hin derselbe bleibt, dauernde Richtungen der Bewegung erzeugen. Hierin hat die Westwanderung innerhalb der Vereinigten Staaten ihren Grund. Sehr oft wächst endlich ein Staat nach Bedingungen hin, die denen seiner Wiege ähnlich sind, oder, anders ausgedrückt: er wird durch die Mittel erhalten, durch die er entstanden ist. Am deutlichsten zeigt sich das bei Seemächten, welche immer den Besitz von Inseln und Halbinseln anstreben; aber auch die Ausbreitung der Griechen und Römer über die ähnlich gearteten Küsten und Länder des Mittelmeer-Gebiets läfst das Nämliche erkennen.

Eine andere Art der geschichtlichen Bewegung ist die Differenzierung, welche beim Staat dieselben Ziele verfolgt wie bei anderen Organismen. Als die wichtigsten seien genannt: Teilung der Arbeit, Koncentration der Funktionen und ihrer Organe auf bestimmte Stellen, Centralisierung des Organsystems. Darin aber unterscheidet sich die Differenzierung des Staates von der entsprechenden Er-

[1]) Vgl. den 9. Abschnitt des Buches.

scheinung bei höher entwickelten Organismen, dafs dort die Elemente nur in verschiedener Weise verbunden, nicht selbst umgebildet werden, und dafs ferner bei der staatlichen Differenzierung die Hauptsache ist, was in der Biologie an letzter Stelle kommt: die räumliche Ausdehnung. Für den Staat ist die Differenzierung auf das engste mit dem Wachstum verknüpft.

Sie kann nach Grund und Ziel verschieden sein. Je weiter sich ein Staat von seinem räumlichen Ursprung entfernt, desto leichter gliedern sich die entlegeneren Teile ab und werden zu neuen politischen Gebilden. Wie hier die Lage, so können ebenso die Unterschiede des Bodens, von denen ein Staat desto mehr umschliefst, je gröfser er wird, eine Individualisierung und damit eine Differenzierung verursachen. Auch die absichtliche Ausscheidung einiger Gebiete als Festungen, Grenzräume, heilige Haine und dergleichen gehört zur Differenzierung. Weitaus das Wichtigste ist jedoch die Herausbildung des Gegensatzes von Innen und Aufsen, von Mittelpunkt und Peripherie. Beim politischen Elementarorganismus ist er noch nicht vorhanden. Alles drängt sich hier um den Wohnsitz des Häuptlings zu einem einfachen, einheitlichen und selbstgenügsamen Gemeinwesen zusammen, während aufsen nichts ist als allein die Grenzwüste. Erhält ein solcher Staat Anstöfse zur weiteren Entwickelung, so bildet sich zunächst der Unterschied von Stadt und Land heraus, mit dem zugleich die Schaffung von Verkehr und Verkehrswegen notwendig wird. Der Grenzsaum wird nun bebaut, und aus dem einst leeren Gebiet entsteht ein besonderes peripherisches Organ von selbständiger Bedeutung. Wie hier das Streben nach Wachstum an die Stelle der früheren Abschliefsung die Verbindung mit dem Auslande hat treten lassen, so ändern sich überhaupt mit der Zeit die Beweggründe zur Differenzierung, wobei die Motive zur kleinen Absonderung weiter und weiter zurückgedrängt werden. Neue Bedürfnisse schaffen neue Leistungen und neue Werte; so hat der gröfsere Tiefgang der Seeschiffe manchen Hafen seines Wertes beraubt.

Weitere Formen der Bewegung sind Eroberung und Kolonisation. Zuerst sucht ein wachsendes Volk das neue Land, dessen es bedarf, im Innern zu gewinnen, um erst später, wenn die innere Kolonisation nicht mehr möglich ist, zur äufseren überzugehen. Deren Ergebnisse, die Kolonien, lassen sich nach der Rolle, welcher der Boden bei ihnen spielt, in drei Arten gliedern. Ratzel unterscheidet:

1. eigentliche Kolonien (Tochterstaaten), deren Landanspruch vorwiegend wirtschaftlich ist. Das Wachstum dieser Ackerbau- und Viehzucht-Kolonien trägt alle Merkmale der Einwurzelung an

sich; ihre Gründung kann ausschliefslich in jungen Ländern erfolgen.

2. Kolonien, die von vorwiegend politischem Landanspruch ausgehen (Besitzungen). Zu ihnen gehören
   a) die Pflanzungen; bei ihnen ist der Boden nur Mittel zum Gewinn. Voraussetzung für ihre Anlage bildet das Vorhandensein grofser Völker- und Rassenunterschiede, welche den notwendigen schroffen Gegensatz von Unternehmer und Arbeiter möglich machen.
   b) die Handelskolonien; sie dienen nur als Stützpunkte des Handels und übernehmen die Sicherung von Waren und Schiffen.
3. Kolonien mit rein politischem Landanspruch, d. h. Eroberungs-Kolonien, die im Grunde nicht den Besitz, sondern nur die Herrschaft über das Land anstreben. Sie allein sind jederzeit möglich.

Für alle Kolonien sind die Fragen der Entfernung vom Ausgangspunkt und des Verkehrs mit diesem von der allergröfsten Bedeutung. Der leichtere Seeverkehr erleichtert auch die Kolonisation und die Verbindung der Kolonie mit dem Mutterlande. Er hat unter anderem bewirkt, dafs Australien von England aus früher und rascher kolonisiert worden ist als Sibirien von Rufsland aus. Die Lage über See ist aber auf der anderen Seite ungünstig, weil sie niemals eine so feste Verbindung gestattet wie der Landzusammenhang. Selbst die engen Beziehungen Algiers zum nahen Frankreich sind nicht unlösbar wie diejenigen Sibiriens zu Rufsland.

Das blofs mechanische Aneinanderfügen von Staatenteilen, wie es die Eroberung mit sich bringt, schafft kein organisches Staatengebilde. Zur Herstellung des inneren Zusammenhanges sind Vereinigung und Verschmelzung notwendig, welche durch Annäherung, Austausch und Vermischung der Bewohner erzielt werden. Je nach dem Grade dieser Verschmelzung kann die innere Gliederung sehr verschieden sein, schwankend zwischen den Extremen der völligen Zersplitterung und der ungeteilten gleichförmigen Beherrschung, welche Unterschiede aber rein organischer Natur sind und nichts mit der Regierungsform zu thun haben. In der Republik der Vereinigten Staaten ist der Zusammenhang nicht weniger fest als in dem grofsen Zarenreich.

Dem Wachstum der Staaten wirken die Absonderungsbestrebungen der Teile entgegen, deren Kräfte sich selbständig bethätigen wollen und nur durch eine überlegene politische Kraft zu einer Gesamtleistung vereinigt werden können. Fehlt diese Kraft oder ist sie zu schwach,

so gewinnen die Sonderbestrebungen die Oberhand und führen den Zerfall herbei. Auf niederer Stufe bringt schon die blofse Ruhe diese Wirkung hervor, während auf höherer die Geistesgemeinschaft und die Erinnerung an vergangene Zeiten die politisch zusammenschliefsende Kraft zum Teil ersetzen. Der Zerfall geht entweder in der Weise vor sich, dafs die alte Form anscheinend noch fortbestehen bleibt, oder es bröckeln allmählich vom Rande her einzelne Teile ab, wie sich einst Britannien von Rom losgelöst ab.

III. Die Grundgesetze des Staatenwachstums. Die Tendenz zum Wachstum ist keineswegs eine Grundeigenschaft jedes politischen Körpers. Wohl kann ein primitiver Staat andere aus sich erstehen lassen; doch solche Tochterstaaten sind dem ursprünglichen in allen Stücken ähnlich, sie wiederholen ihn nur, tragen aber nichts zur Entwickelung eines höheren Gemeinwesens bei. Naturvölker bilden aus sich heraus keine gröfseren Staaten. Auch bei reinen Ackerbauern ist das Streben dazu schwach; denn ihre Beschäftigung bindet sie an die Scholle und versagt ihnen den weiteren Blick, den das Staatenwachstum zur Voraussetzung hat. Eher besitzen ihn die Fremden, die ja schon wenigstens zwei Länder aus eigener Anschauung kennen; und so sehen wir denn auch den Übergang zur gröfseren Staatenbildung immer an fremden Einflufs geknüpft. Die Idee der Erzeugung von Macht durch Zusammenfassung wird wie eine Erfindung auf die Völker übertragen. In letzter Linie stammt die grofsräumige Auffassung aus den „Bewegungsgebieten" des Meeres, der Wüste, der Steppe.

Die Faktoren, welche dann weiterhin das Wachstum begünstigen, sind hauptsächlich die Erweiterung des geographischen Gesichtskreises, sowie Ideen nationaler oder religiöser Art. Neue Landentdeckungen haben stets einen politischen Aufschwung im Gefolge. Wie man hier nur an die Spanier und Portugiesen zu Beginn der Neuzeit zu erinnern braucht, so lehrt uns die Geschichte der russischen Ausbreitung in Asien, wie Machterweiterung und geographische Erforschung Hand in Hand gehen und sich oft wechselseitig bedingen. Nationale Bestrebungen können zwar eine hohe politische Wirksamkeit erlangen und besonders zur Einigung grofser Länder mächtig beitragen; sie sind aber erst verhältnismäfsig spät aufgekommen und waren z. B. den Griechen und Römern noch unbekannt. Ursprünglicher und wirksamer sind religiöse Ideen. Sie fliegen gleichsam dem Körper voraus und verleihen ihm die ausdauernde Kraft, um weite Räume zu durchmessen; sie haben und erzeugen einen Drang nach unbegrenzter Ausdehnung, weshalb sie sich gern mit der ähnlicherweise expansiven Thätigkeit des Handels verbinden.

Da bei entwickelteren Zuständen allezeit mehrere Staaten neben-

einander bestehen, denen allen gleicherweise das Streben nach Wachstum innewohnt, so entwickelt sich unter ihnen ein Wettbewerb, welcher in An- und Abgleichung seinen Ausdruck findet. Hier sucht sich ein Staat neue Gebiete anzugliedern, um einem anderen ähnlich zu werden oder ihn gar zu überflügeln; dort schliefsen sich mehrere kleine zum gemeinsamen Schutz gegen den grofsen Nachbarn zusammen und bemühen sich wohl auch, ihn zurückzudrängen. So ist der Gedanke des europäischen Gleichgewichtes entstanden, der schon wirksam gewesen war, lange bevor er im 16. Jahrhundert den Politikern klar zum Bewufstsein kam. Im allgemeinen müssen aus diesem Wettbewerb immer geräumigere Staaten hervorgehen, was durch den grofsen Gang der Geschichte bestätigt wird. —

Bis hierher reicht der erste — äufserlich freilich als solcher nicht kenntlich gemachte — Hauptteil des Ratzel'schen Buches. In dem zweiten, umfangreicheren Teil, welcher der Darstellung der einzelnen Eigenschaften des Staatsgebietes in ihrem Einflufs auf Geschichte und Politik gewidmet ist, werden nacheinander besprochen die Lage, der Raum, die Grenzen und die Formen der Erdoberfläche.

IV. Die Lage. Die Lage eines Staatsgebietes bestimmt zum grofsen Teil dessen aktives und passives Verhalten in der Geschichte, da von ihr abhängt, welche Anregungen das Land empfängt und austeilt und in welchem Mafs. Sie ändert sich nicht und wirkt darum — *mutatis mutandis* — zu verschiedenen Zeiten in gleicher Weise.

Im Verhältnis zur Erdkugel entscheidet die Thatsache der gröfseren Landanhäufung auf der Nordhalbkugel, deren Übergewicht gegenüber der Südhalbkugel sich in ihrer älteren und ungleich bedeutenderen Geschichte wiederspiegelt. Einen ähnlichen Vorrang giebt die höhere Breitenlage der Bewohnbarkeitsgrenze der alten Welt vor der neuen. Die anökumenischen Gebiete, selbst politisch passiv, gestatten dem Staat eine vorteilhafte Anlehnung und erlangen dadurch z. B. für Rufsland als sicherste Rückendeckung einen unberechenbaren Wert. Auch die klimatischen Zonen, unter denen die nördliche gemäfsigte in jeder Hinsicht am vorteilhaftesten ausgestattet ist, üben einen grofsen Einflufs auf das Staatenleben aus. Während das Wachstum innerhalb einer und derselben Zone keinerlei Schwierigkeiten bietet und zu politischen Bildungen führt, die den ursprünglichen ähnlich sind, hängt die Möglichkeit des Übergreifens in eine andere Zone von dem bei den einzelnen Völkern sehr verschieden grofsen Anpassungsvermögen ab und schafft leicht erhebliche staatliche Unterschiede. Die Staaten am Ohio und an den grofsen Seen sind den nordatlantischen Staaten der Union in allem Wesentlichen durchaus ähnlich;

ein Unterschied von wenigen Breitengraden hat im gleichen Lande genügt, grofse dauernde Gegensätze zwischen Nord- und Südstaaten zu schaffen.

Betrachten wir gegenüber der natürlichen die politische Lage, so sehen wir auch hier wieder am beachtenswertesten den Unterschied von Aufsen und Innen, d. h. von einer Lage am Rande und einer vom Rande abgeschnittenen, jedoch nicht notwendig dem innersten Teil des Kontinents angehörigen Lage. Durch ihre besseren Verbindungen mit dem Auslande ist jene mehr begünstigt und wirkt darum meistens im Sinne einer früheren Entwickelung. Daneben verdient die Lage zu den Nachbarn Beachtung, deren blofse Zahl für einen Staat schon Bedeutung besitzt. Wenn ein kleines Gemeinwesen bei mehrfacher Nachbarschaft weniger leicht seine Selbständigkeit verliert, die es bei einseitiger nur unter besonderen Verhältnissen — etwa bei fester Anlehnung an das Meer (Portugal) — bewahren kann, so sind im Gegenteil dem Grofsstaat die Beziehungen zum Auslande um so lieber, je einfacher sie sind.

Endlich lassen sich noch einige besondere Arten der Lage im politischen Sinn unterscheiden. Manchen Landesteilen, vor allem Halbinseln und vorgelagerten Inseln, kommt eine „Schwellenlage" zu, die ihnen eine erhöhte Bedeutung für die Verbindung nach aufsen verleiht und sie insbesondere geeignete Ansatzstellen für fremde Mächte werden läfst; Rügen und Vorpommern sind es so für Schweden gewesen. Die „Zwischenlage" trennt Länder und verbindet sie auch wieder, wofür Rufslands Verhältnis zu Europa und Asien ein Beispiel bietet. Auch künstlich werden manchmal trennende Gebiete geschaffen oder unterhalten; solche „Pufferstaaten" haben keinen dauernden Bestand, wenn sie nicht, bei hochentwickeltem Völkerrecht, durch gewährleistete Neutralität gesichert sind. Einige Länder liegen fern von den Wegen, welchen die geschichtliche Bewegung dauernd oder zeitweilig folgt; eine solche „Lage abseits" hatten lange Zeit hindurch Klein-Asien und Irland. Sind die Glieder eines Staates ohne äufseren Zusammenhang, so kann der Grund dazu verschiedener Art sein. Bei Inseln und Wüsten-Oasen ist die zerstreute Lage natürlich; oft aber geht sie nur aus einem Mangel an politischer Einsicht hervor, und in vielen Fällen ist sie das Ergebnis der Zersetzung. Etwas anderes ist die absichtlich zerstreute Lage, z. B. der Besitzungen Venedigs, welches nur den Handel beherrschen wollte und niemals auf Landerwerb ausgegangen ist.

V. Der Raum. Die Gröfse desjenigen Raumes, der uns umgiebt, durchdringt unser gesamtes Geistesleben und wird zum Mafsstab für den, in welchen hinein wir denken und planen. So sind von vorn-

herein verschiedene Raumauffassungen gegeben, nach deren Gröfse sich zu jeder Zeit die Völker abstufen lassen. Die gröfsere hat sich im Streit mit der kleineren noch immer als überlegen gezeigt und ist darum in jedem Fall als die höhere anzusehen. Sie macht denn auch einen Hauptteil der Gröfse von Feldherren und Staatsmännern aus und ist der Grund dafür, dafs sich beide zugleich immer in der Anlage von Strafsen ausgezeichnet haben. Denn die Mittel des Verkehrs sind auch die der politischen Raumbeherrschung. Sowie — neben den wirtschaftlichen Ausgleichsbestrebungen — politische und strategische Motive den Verkehr erst geschaffen haben, gehen auch später Verkehr und Politik zusammen. Der Staat schafft zu seinen Zwecken Strafsen, und der Kaufmann arbeitet der politischen Ausbreitung vor. In Handel und Verkehr kann dabei das Volk einen ähnlich weiten Blick, eine ähnliche Fähigkeit beweisen, grofse Räume mit Geist und Willen zu umfassen, wie der Feldherr. Wo sich diese Eigenschaften bei Führern und Volk vereinigen, wie es in Amerika bei der angelsächsischen Kolonisation im Gegensatz zu derjenigen der Spanier und Franzosen der Fall ist, da sind die Bedingungen für grofse und nachhaltige Ausbreitung besonders günstig.

Trotz vielfacher Rückfälle läfst die Geschichte im grofsen einen deutlichen Fortschritt in der geistigen Erfassung des Raumes erkennen, was neben dem Wettbewerb die Hauptursache für die Entwickelung immer ausgedehnterer Reiche ist. Von den — eigentlich so zu nennenden — Grofsmächten der Gegenwart, deren Umfang in früherer Zeit seines gleichen nicht gehabt hat, ist nur die chinesische alt; die übrigen haben sich erst in jüngster Vergangenheit herausgebildet. Die geringe Gröfse des Landes und seine ungleiche Verteilung auf die einzelnen Erdteile schränkt das Wachstum ein. Während in Asien drei Reiche wie Sibirien, China und das britische Indien nebeneinander Platz haben, bieten Europa und Australien nur je einem Staat von kontinentaler Ausdehnung Raum, und auf der ganzen Erde ist schon heute zur gleichen Zeit nicht mehr als eine einzige Weltmacht möglich.

Die Verschiedenheiten weiter und enger Räume prägen sich auf das deutlichste in ihrer Geschichte aus. Der weite Raum wird von einem thätigen Volk rasch durchmessen, er wird daher oberflächlich bewirtschaftet und bietet so den Nachteil, dafs die Kultur mit der Ausbreitung nicht gleichen Schritt halten kann. Dem steht aber eine Reihe von Vorteilen gegenüber. Nicht nur, dafs räumliche Aufgaben leicht verständlich sind; aus der Kraft, die zur Überwindung der grofsen Entfernungen erfordert wird, geht auch etwas in die Politik über, die dadurch einen grofsen Zug erhält und über kleinliche Unter-

schiede hinwegsieht. Auch im Innern verschwinden die Verschiedenheiten und Reibungen um so mehr, je gröfser die äufsere Arbeit ist. Dazu kommt, dafs grofse Räume auch eine reichere Fülle von Naturerscheinungen umschliefsen, folglich ein treueres Bild von der Erde geben als kleine; sie wecken dadurch bei ihren Völkern einen praktisch geographischen Sinn, der gänzlich unabhängig ist von dem Grade der wissenschaftlichen Erkenntnis. Und da schliefslich die Peripherie bei gröfserer Fläche im Verhältnis kürzer wird, so bekommt beim grofsen Raum nicht nur die äufsere Politik ein einfacheres Gepräge, sondern der Staat erhält auch eine gröfsere Widerstandskraft und vermag empfangene Schädigung schneller zu verwinden.

Von der langsamen Entwickelung in die Tiefe auf der einen und dem dauerhaften Charakter der Politik auf der anderen Seite, welche somit den weiten Raum kennzeichnen, zeigt der enge Raum das vollkommene Gegenteil. Hier setzt sehr bald die intensivste Ausnutzung des Bodens ein, eine Fülle von Kräften wird dabei rege und führt schnell Reife und häufig sehr hohe Blüte herbei. Die frühzeitige Erfüllung des Raumes erzeugt einen gewaltigen Trieb nach Ausbreitung, der sich durch Auswanderung und Kolonisation Genüge zu thun sucht. Kann er nicht befriedigt werden, so nutzen sich, bei zu starker innerer Reibung, die Kräfte gegenseitig ab, und auf die frühe Reife folgt ebenso rasch der Verfall.

Am deutlichsten sind die Merkmale des engen Raumes bei den Inseln ausgeprägt. Die des weiten Raumes läfst klarer, als es selbst Wüsten und Steppen thun, das Meer erkennen. Infolgedessen zeigt sich an ihm das Gesetz der wachsenden Räume auch in besonderer Klarheit. Es spricht sich sowohl in der von Osten nach Westen allmählich fortschreitenden Beherrschung des Mittelmeers aus als in der ähnlichen Ausbreitung der Normannen in Nord-Europa. Wie hier die Meeresräume gröfser waren, so überragten auch die nautischen Leistungen der Wikinger diejenigen der mittelmeerischen Völker vor dem Zeitalter der Entdeckungen. Insel-Reichtum ist keineswegs ein Vorteil, macht vielmehr die Seefahrer zaghaft.

Wo nun die Eigenschaften des engen und die des weiten Raumes sich verbinden, ist alles für eine glänzende Entwickelung vorbereitet. Diese Vereinigung von allseitiger Empfänglichkeit und geschlossener Persönlichkeit, die hier ebenso wie im Einzelleben die höchste Höhe zu erreichen gestattet, findet sich am häufigsten bei Inseln und hat ihr grofsartigstes Beispiel in der Weltmachtstellung Englands. Es mag darauf hingewiesen werden, dafs deren Anfänge gerade in die Zeit fallen, in welcher die Einigung der Britischen Inseln vollendet wurde,

dafs also hier das Verhältnis von Raumerfüllung und Expansion besonders klar hervortritt. Entsprechend dieser Mischung von Beschränkung und Ausbreitung ist die Politik der Seevölker durch konsequente Verfolgung der eigenen Interessen in Verbindung mit weitem Blick gekennzeichnet. Ohne ausgedehnten Landbesitz bleiben die Seemächte aber doch einseitig, so sehr sie auch, gleich Venedig, nach den verschiedensten Richtungen hin Hervorragendes leisten können. Das Vollendete ist erst die Vereinigung von Land- und Seemacht, die am günstigsten sein dürfte, wenn das Land die Grundlage bildet[1]).

An die Erörterungen über den engen Raum schliefst sich bei Ratzel ein kurzer Abschnitt über Städte und Städtestaaten an. Die Bildung von Städten wird veranlafst durch das Schutzbedürfnis und durch den Verkehr. Dieser führt in ihnen alle Elemente zusammen, die nicht an den Boden gebunden sind, weshalb die Industrie viele, der Ackerbau nur wenige und mehr oder weniger dorfähnliche Städte hervorbringt. In ihrer Geschichte stellen die Städte einen extremen Fall des engen Raumes dar, dessen Erscheinungen daher auch an ihnen wahrgenommen werden: vor allem rascheste, der Umgebung oft um Jahrhunderte vorauseilende Entwickelung. (Sydney, Melbourne.)

Es ist selbstverständlich, dafs neben dem Raum auch die Volkszahl eine Rolle spielt, indem sie den Wert jenes im Einzelfall immer erst genauer bestimmt. Während ein Land mit sehr dünner Bevölkerung selbst politisch nicht besonders wirksam werden kann, einem Eindringling aber die Ausbreitung äufserst leicht macht, so ist bei dicht besiedelten Gebieten das Umgekehrte der Fall. Mit dem Fortschritt der Kultur wird die Verteilung der Bevölkerung gleichmäfsiger, und darin stehen z. B. Deutschland und Frankreich selbst so dicht bevölkerten Ländern wie Indien und China voran.

VI. Die Grenzen. Wie in der Natur die Grenzen stets das Ergebnis von Bewegungen sind — von Bewegungen gegeneinander oder gegen ein Starres — so auch beim Staat; die Art seines Wachstums wird in der Form seiner Grenzen sichtbar. Wie in der Natur, so ist aber auch hier die Grenze niemals eine Linie, sondern immer ein Streifen, ein Grenzsaum. Anfangs tritt das ganz deutlich hervor, wenn sich z. B. manche Negerstaaten mit leeren Wäldern und Wildnissen umgeben, wie es ebenso die Stämme der Germanen, Kelten und Slaven in der Vergangenheit gethan haben. Später schafft darin der Verkehr eine Wandelung, auch hier wieder den engen Zusammenhang

[1]) Vgl. das letzte Kapitel des 7. und den ganzen 8. Abschnitt.

mit dem politischen Leben zeigend. Mit dem Wachstum des Staates steigert sich das Bedürfnis nach Verbindung mit den Nachbarländern; es überwiegt schliefslich das ursprüngliche Streben nach Abschliefsung, veranlafst deshalb eine Einschränkung des Grenzgebietes und macht dieses am Ende zur blofsen Linie zusammenschrumpfen. Gleichwohl bleibt die Grenzlinie immer eine Abstraktion; in Wirklichkeit handelt es sich nach wie vor um Räume, deren Unterschied gegen früher nur darin besteht, dafs sie jetzt zu besonderen Organen des Staates geworden sind. Die Funktionen der Aufnahme und Ausgabe, die ihnen hiermit zukommen, lassen an den Grenzen eigenartige Gebilde entstehen. Mittel des Schutzes verbinden sich mit denen des Verkehrs: Handelsplätze sind zu gleicher Zeit Festungen, oder sie sind wenigstens mit Befestigungswerken verknüpft, wie mitten im Hafen von New York das Fort Governor's Island liegt.

Diese Stellung der Grenzen bewirkt, dafs sie mindestens ebenso sehr zum Auslande hinneigen wie zum Innern, jedenfalls aber nie so bestimmt die Eigenart des Landes ausdrücken, wie dessen Kern es thut. Es liefsen sich „politische Isodynamen" ziehen, Linien, welche die Abstufung des politischen Einflusses veranschaulichen würden, sowohl von der Mitte nach dem Rande zu wie umgekehrt. Denn auch die von aufsen stammenden Anregungen und Interessen werden natürlich mit der Entfernung von der Grenze immer schwächer, um nur im Staatsmittelpunkt selbst wieder eine hohe Bedeutung zu erlangen.

Je gröfser ein Staatsgebiet ist, desto wichtiger wird das peripherische Organ der Grenze, desto leichter wird aber auch dessen Verteidigung. Da nämlich der Umfang einer Figur nur im arithmetischen Verhältnis wächst, wenn der Inhalt quadratisch zunimmt, so ist die Grenze des gröfseren Landes im Vergleich zum kleineren immer die kürzere. Es folgt, dafs jede Raumerweiterung eine Kürzung der Grenze mit sich bringt, die jedesmal auch eine Verbesserung ist.

Die Natur hat absolute Grenzen nur in denen der Bewohnbarkeit geschaffen. Innerhalb der Ökumene entsprechen die am schärfsten ausgeprägten Grenzräume am meisten den Bedürfnissen des Staates. Vor allem also die Meeresküsten, die nicht blofs am sichersten abzuschliefsen, sondern auch durch Häfen und Zugänge zum Landesinnern (Flüsse) den anderen Teil ihrer Grenzaufgabe vorzüglich zu erfüllen vermögen. Sie sind stets die besten Grenzen und die einzigen, bei denen Länge ein Vorzug ist. Flüsse können in Verbindung mit der Thalrinne im Kriege gute Grenzen abgeben. Ebenso verursachen sie bei primitiven Zuständen oft eine sehr scharfe Scheidung. Sind sie

aber erst einmal dem Verkehr geöffnet, so ziehen sie an und üben gerade eine vereinigende Wirkung auf die Ufergebiete aus.[1]) —

Wie die Titel der übrigen Abschnitte des Buches besagen — Übergänge zwischen Land und Meer, die Welt des Wassers, Gebirge und Ebenen —, gehen diese mehr auf Besonderheiten der Erdoberfläche ein. Der Zweck dieser Übersicht erfordert also keinen genaueren Bericht darüber, welchen der verfügbare Raum verbieten würde. Einiges aus diesen Kapiteln hat an verschiedenen Stellen eine andeutende Erwähnung erfahren.

[1]) Vgl. das erste Kapitel des 7. und das letzte des 8. Abschnittes.

Die geographischen Ergebnisse der Kaiser Wilhelms-Land-Expedition*).

Von Dr. C. Lauterbach.

(Hierzu Tafel 3 und 4.)

Durch eifrige Bemühungen gelang es in dem Jahr 1895 Herrn Ernst Tappenbeck, einem früheren Beamten der Neu-Guinea-Compagnie, die Mittel zu einer Expedition zur Erforschung des Innern von Kaiser Wilhelms-Land zusammenzubringen. An der Aufbringung der Kosten war in erster Linie die Kolonial-Abteilung des Auswärtigen Amtes beteiligt, welche auch auf Ersuchen der Neu-Guinea-Compagnie die Leitung der Angelegenheit übernahm, ferner die Neu-Guinea-Compagnie, die Deutsche Kolonial-Gesellschaft, die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin und Herr Geheimrat von Hansemann. Von den Vertretern der oben erwähnten Behörde und der genannten Gesellschaften wurde ein Komitee gebildet, welches die weiteren Pläne erörterte, sowie die endgültigen Entscheidungen traf. Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen diesen Herren auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für das mir entgegengebrachte Vertrauen und für die Förderung, die sie dem Unternehmen haben angedeihen lassen, auszusprechen. Leider weilt derjenige, dem die Expedition für seine thatkräftige Unterstützung und in freundschaftlichster Art im Schutzgebiet selbst erwiesene Gastfreundschaft zu gröfstem Dank verpflichtet ist, der stellvertretende Landeshauptmann Herr von Hagen, nicht mehr unter den Lebenden.

Das Komitee übertrug mir die Leitung des Unternehmens, die geographischen Aufnahmen sowie die naturwissenschaftlichen Beobachtungen und Sammlungen; Herr Dr. Kersting begleitete uns als Arzt und teilte mit mir die geographischen Arbeiten, wobei er sich mit besonderem Eifer den astronomischen Ortsbestimmungen widmete. Herr Tappenbeck übernahm den inneren Dienst, die Verteilung der Lasten und Träger und sorgte in höchst anerkennenswerter Weise für unser leibliches Wohl, auch war er als Photograph eifrig thätig.

---

*) Nach dem Kaiserlichen Schutzbrief vom 17. Mai 1885 ist das Gebiet „Kaiser Wilhelms-Land" genannt worden; alle anderen Schreibweisen sind daher fehlerhaft.

Aufser den drei Europäern bestand die Expedition aus vier Malayen und 40 Trägern. Für eine kurze Zeit führten wir vier Pferde mit uns, während eine mitgetriebene Ziegenherde uns mit frischem Fleisch versorgte.

In Bezug auf den Verlauf der Expedition verweise ich auf meinen Bericht in den „Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde“ 1897, S. 51 ff. Im folgenden sollen im wesentlichen die geographischen Ergebnisse behandelt werden mit flüchtigen Bemerkungen über die anderen Wissensgebiete. Die naturwissenschaftlichen Forschungsberichte, zunächst die botanischen, werden als besondere Arbeiten erscheinen.

Die von der Expedition zu gebenden Aufschlüsse umfassen den mittleren Teil von Kaiser Wilhelms-Land, im Norden von den südlich des Kaiserin Augusta-Flusses streichenden Bergzügen, etwa 4° 30′ s. Br. beginnend, bis zu der Kette des Krätke-Gebirges unter etwa 6° 30′ s. Br. im Süden, im Westen von dem Massiv des Bismarck-Gebirges und seiner nordwestlichen Fortsetzung, dem Hagen-Gebirge, unter etwa 144° 20′ ö. L. v. Greenw. bis an die Astrolabe-Bai, das Finisterre-Gebirge und die südlich davon gelegenen Ketten unter etwa 146° 20′ ö. L. v. Greenw. im Osten. Dieses Gebiet ist im nachstehenden von verschiedenen Gesichtspunkten aus in eine Anzahl Teile zerlegt worden. Wir wenden uns zunächst, von der See kommend, der Astrolabe-Bai zu.

Die Astrolabe-Bai mit ihren Häfen.

Die Küste von Kaiser Wilhelms-Land entbehrt bis auf die Astrolabe-Bai und den Huon-Golf gröfserer Einschnitte. Während der letztere nur bei Anwerbungen von Arbeitern aus dem daselbst wohnhaften Bukaua-Stamm besucht wird, hat sich die Astrolabe-Bai jetzt als das Centrum der Kultur in Kaiser Wilhelms-Land entwickelt. Leider besitzt die Bucht keinen geräumigen oder geschützten Hafen, da der an der Ostecke gelegene Konstantin-Hafen sehr klein und gegen den Nordwest-Monsun nicht genügend geschützt ist. Bei Erima-Hafen befindet sich eine durch vorgelagerte Riffe geschützte Landestelle für Boote und Leichter. — Während des ganzen Jahres steht in der Astrobale-Bai eine ziemlich bedeutende Dünung, die während des Nordwest-Monsuns in den vorgerückteren Tagesstunden durch die gewaltige Brandung ein Landen am ungeschützten Strand gefährlich macht. Der Meeresgrund fällt steil vom Strand zu einer Tiefe von 200 m ab. Der Strand besteht bei Konstantin-Hafen aus gehobener, horizontal liegender Koralle, welche auch weiter nach Westen an verschiedenen Stellen zu Tage tritt und nördlich vom Gogol die vorherrschende Strandformation wird. Zwischen diesen, dem Vordringen meist erhebliche Schwierigkeiten bereitenden Strecken, findet sich Sandstrand, aus feinkörnigem, dunklem, von vulkanischen Gesteinen herrührendem Sand bestehend.

Östlich vom Minjim-Fluss ergiefsen sich eine ganze Anzahl kleinerer Flüfschen und Bäche in das Meer. Während der trockneren Jahreszeit sind sie meist nicht im stande, die von der Brandung und dem Wind stets wieder herangewälzten Sandmassen zu durchbrechen, und sammeln daher ihr Wasser in Lagunen und Sümpfen hinter dieser Stranddüne an.

Die Strandvegetation wird besonders an den Stranddünen von einem Gürtel der mannshohe, rundliche Büsche bildenden *Scaevola Koenigii* zusammengesetzt, vor welchen die mit rosa Trichterblumen blühende *Ipomoea pes caprae* weithin im Sand kriecht. Im Hintergrund erheben sich die meist etwas gekrümmten Stämme von *Barringtonia speciosa* und *Calophyllum inophyllum*, letztere ein vorzügliches Nutzholz liefernd. Die Dörfer der Eingeborenen sind schon von weitem an den Kokospalmen kenntlich. Das etwa in der Mitte der Bucht liegende Dorf Bogadjim zeichnet sich aufserdem noch durch ein mächtiges Exemplar von *Erythrina Indica* mit goldgelber Belaubung aus, das seiner weiten Sichtbarkeit wegen als Ansegelungsmarke dient. Bei Maraga befindet sich ein mit Nipa-Palmen bestandener Sumpf, der seiner Zeit Material zur Herstellung von Attaps, einer hochgeschätzten Dachbedeckung, geliefert hat.

Nördlich schliefst sich an die Astrolabe-Bai der Friedrich Wilhelm-Hafen an, eine tiefe, vielverzweigte Einbuchtung, die in dem durch die vorgelagerte Ragetta-Insel geschützten Teil ein leicht zugängliches, äufserst geräumiges und tiefes Hafenbecken bildet, welches grofsen Schiffen gestattet, ihre Ladung direkt am Land zu löschen. Der Hafen mit seinen vielen Inseln gehört gänzlich der Korallenformation an, der Strand, vermutlich auch der dahinter liegende Hansemann-Berg, bestehen aus gehobener, horizontal liegender Koralle. Mehrere kleine Flüfschen münden in die Buchten des Hafens, dessen Festlandsufer mit Mangrove, darunter besonders die schöne Stämme liefernde *Bruguiera gymnorrhiza*, bestanden sind. Die Korallen-Fauna des Hafens ist in den nicht ausgesüfsten Teilen eine äufserst reiche, der Fischreichtum bedeutend.

Eine Zeit lang war Friedrich Wilhelm-Hafen der Sitz der Verwaltung der Neu-Guinea-Compagnie; neuerdings dient es als Kohlen-Station und Arbeiter-Depot, aufserdem sind einige Kokos-Anpflanzungen vorhanden. Südlich daran anschliefsend liegt die verlassene Tabak-Pflanzung Jomba. Friedrich Wilhelm-Hafen zeichnet sich gegenüber der Astrolabe-Ebene durch eine gröfsere Regenmenge aus. Hierdurch, sowie durch seine eingeschlossene, den Winden wenig zugängliche Lage wirkt das Klima auf den Europäer unangenehmer und auch ungünstiger ein.

Die Bevölkerung von Friedrich Wilhelm-Hafen unterhält mit derjenigen der Astrolabe-Bai nur geringe Beziehungen, hauptsächlich durch

Vermittelung der intelligenten Bili-Bili[1])-Leute; auch ist ihre Sprache eine gänzlich abweichende.

Die Astrolabe-Ebene.

Vom Gogol südlich bis zum Minjim, im Westen bis an das Oertzen-Gebirge heranreichend, dehnt sich eine weite Ebene aus, die aufser dem Gori-Flufs von kleineren Bächen durchschnitten, ausgedehnte Flächen des besten Kulturlandes bietet. Der Boden ist zumeist fetter Alluvialboden mit etwa 1 m tiefer, stark humoser Krume, welche zumeist von Geröll, hin und wieder auch von Thon unterlagert wird. Die jährliche Regenmenge schwankt zwischen 2500 und 3000 mm, wovon der gröfsere Teil während der Zeit des Nordwest-Monsuns, etwa vom November bis April fällt; doch geniefsen auch die übrigen Monate noch bedeutende Niederschläge, sodafs selten eine Woche ohne Regen vergeht. In dem abnorm trockenen Jahr 1896 wurde in Stephansort einmal eine trockene Periode von 21 Tagen beobachtet[2]). Die Mittel-Temperatur beträgt 26 bis 27° C, das Maximum 35°, das Minimum 19°. Im Durchschnitt 10 bis 20 m über dem Meer gelegen, ist die Ebene durchweg mit mächtigem Hochwald bedeckt, soweit nicht durch Eingriffe des Menschen oder der Natur der Wald zeitweise einer anderen Vegetations-Formation hat weichen müssen.

Die Zusammensetzung des Waldes ist eine äufserst mannigfaltige und wechselnde, sodafs zusammenhängende Bestände irgend einer Baumart nicht vorkommen, sondern Hunderte von Arten auf einer verhältnismäfsig kleinen Fläche beisammen stehen. Bei einem durchschnittlichen Stammdurchmesser von ½ bis 1 m erheben sich die Kronen bis zu 50 m Höhe, wobei oft erst in 30 m Höhe die Verästung beginnt. Bei vielen Arten finden sich mächtig entwickelte Brettwurzeln. Alte Riesenbäume, besonders die mit ihren Luftwurzelstützen weite Flächen einnehmenden Ficus, sind mit einem Gewirr von Lianen und Epiphyten bedeckt, unter welchen letzteren Araceen und Farne die vorherrschenden sind. Das Unterholz in diesem Hochwald bilden 3 bis 10 m hohe Bäumchen, während der Boden von Selaginellen und Elatostemma-Arten bekleidet wird, soweit ihn nicht eine dichte Lage vermodernden Laubes bedeckt. Die edelsten Nutzhölzer des Waldes sind *Afzelia bijuga* und *Cordia subcordata*, doch enthält er aufserdem eine grofse Anzahl gutes Bauholz liefernder Arten.

Altes Kulturland oder durch Naturereignisse entstandene gröfsere Lichtungen bieten ein wesentlich anderes Bild. Hier bedeckt den

---

1) Insel vor der Mündung des Gogol.

2) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land 1897, S. 59.

Boden meter- bis mannshohes Gras, sogenanntes Alang-Alang, zwischen welchem einige wollig behaarte Papilionaceen, wie *Desmodium* und *Uraria* emporspriefsen. Nur durch jährliches Abbrennen erhält sich diese Formation dauernd. Unterbleibt das Abbrennen, so finden sich bald Bäume ein, zunächst *Trema aspera*, *Pipturus incanus*, ein grofsblättriger Ficus, und der wilde Brotfruchtbaum, denen sich später die eigentlichen Waldbäume beigesellen.

Auf den Geröllbänken der Flüsse siedelt sich zwischen dem daselbst aufspriefsenden Alang-Gras und dem bis 4 m hoch werdenden wilden Zuckerrohr eine fiederblättrige, lichtkronige Baumart, *Albizzia procera* an, deren dunkles Kernholz geschätzt wird.

Die feuchten und sumpfigen Stellen des Waldes werden von Pandanus mit ihren dornigen Blättern und hohen Stelzenwurzeln eingenommen, häufig durchwuchert und durchflochten von den langen, dünnen Stämmen der Rotang-Palmen, die, ebenfalls mit Dornen besetzt, im Verein mit ihren an den Enden der Blätter befindlichen Stachelgeifseln das Durchdringen solcher Sumpfstellen fast unmöglich machen. Gleich als könnte die Natur sich nicht genug thun an Erzeugung von Stacheln und Dornen, findet sich hier auch die mit 10 cm langen Dornen bewehrte Sago-Palme, in ihrem Mark ein geschätztes Nahrungsmittel liefernd.

Die Fauna ist in Bezug auf Säugetiere äufserst arm. Schwein und Hund bilden die hauptsächlichsten Haustiere der Eingeborenen. Das erstere trifft man in verwildertem Zustand oft weit von jedem Dorf in den Wäldern an, es dürfte aber jedenfalls durch den Menschen eingeführt sein. Känguruhs scheinen in der Astrolabe-Ebene vollständig zu fehlen, dagegen sind Kuskus oder Baumbären (*Phalanger orientalis*)[1] verhältnismäfsig häufig. Bei ihrer der Baumrinde vorzüglich angepafsten Färbung sind diese bei Tag meist in einer Astgabel dem Baum sich anschmiegenden Tiere nur schwer zu bemerken. Fliegende Hunde (*Pteropus papuanus*) benutzen meist die Kronen mächtiger, an Flufsufern stehender Riesenbäume zu Schlafplätzen, an denen sie zu vielen Hunderten gleich grofsen Früchten herabhängen. Des Abends fliegen sie in langer Linie aus, um oft weit entfernte Fruchtbäume aufzusuchen, die Nacht über unter kreischendem Gezänk zu schmausen und bei Morgengrauen wieder nach ihren Schlafplätzen heimzufliegen. Aufser diesen leben im Wald noch eine Anzahl maus- bis igelgrofser Beuteltiere, die jedoch bei ihrer nächtlichen, verborgenen Lebensweise meist nur durch einen Zufall wahrzunehmen sind.

---

[1]) Die Bestimmungen der Säugetiere verdanke ich Herrn Kustos Matschie in Berlin.

Reich und farbenprächtig ist dagegen die Vogelwelt entwickelt. An Gröfse nimmt der Kasuar die erste Stelle ein. Er bevorzugt die Nähe des Wassers und hält sich mit Vorliebe in den oben geschilderten Sumpfdickichten auf. Den Kopf wagerecht vorgestreckt, durchbricht er mit kaum glaublicher Gewandtheit und Schnelligkeit das dichteste Unterholz. Weithin dröhnt in der Waldesstille sein Trommeln. Eier, Fleisch und Federn sind für die Eingeborenen gleich wichtig, und häufig trifft man in den Dörfern junge, zahme Tiere an. Grofsfufshühner, merkwürdig durch die grofsen, zu Brutzwecken angelegten Laubhaufen, halten sich im dichten Unterholz verborgen. Äufserst mannigfaltig in Gröfse und Färbung sind die Tauben, von der Krontaube bis zu dem kleinen, farbenprächtigen Fruchttäubchen (*Ptilopus*). Ebenso reich ist die Familie der Papageien vertreten, unter denen sich besonders der weifse Kakadu (*Cacatua triton*)[1]) durch seine Farbe, lebhaftes Wesen und Geschrei bemerklich macht. Ein ebenso auffälliger Vogel ist der Nashornvogel (*Rhytidoceros plicatus*), in Kaiser Wilhelms-Land auch treffend Eisenbahnvogel genannt, da er beim Fliegen ein einer keuchenden Lokomotive ähnliches Geräusch verursacht. Von Paradiesvögeln ist neben dem kleinen, roten Königsparadiesvogel (*Cicinnurus regius*) der prachtvolle *Paradisea minor* mit zartgelbem Schmuck verhältnismäfsig häufig. Zu erwähnen sind ferner noch die Weberstare (*Calornis*), schwarze, metallisch grün und purpurn glänzende Vögel mit roter Iris, die, in Scharen lebend, gesellschaftlich Nester nach Art der Webervögel bauen, und die winzigen, kolibriähnlichen Nectarinien, die hauptsächlich in Lichtungen und Pflanzungen ihr Wesen treiben.

Reptilien sind zahlreich in meist kleineren Arten vertreten. Ein meterlanger grünlicher Waran liefert in seiner Haut den Eingeborenen Trommelfelle. Giftige Schlangen sind selten. Nie habe ich von einem durch Schlangenbifs verursachten Todesfall gehört.

Die Schmetterlinge stellen in gröfseren Lichtungen und Plantagen zahlreiche Vertreter, unter denen sich die Ornithoptera- und Papilio-Arten vor allen durch Gröfse und Farbenglanz auszeichnen. Im geschlossenen Walde fehlen die Schmetterlinge dagegen fast gänzlich. Unter den Käfern stellen die Holz zerstörenden Familien der Curculioniden und Cerambyciden die meisten Vertreter, die besonders an geschlagenem Holz oft massenhaft auftreten. Mücken sind in einer nur während der Dunkelheit stechenden Art recht lästig, sodafs an Schlaf ohne Moskitonetz kaum zu denken ist. Die unangenehmste

---

[1]) Die Bestimmung der Vögel verdanke ich Herrn Prof. Dr. Reichenow in Berlin.

Plage ist jedoch eine winzig kleine, ziegelrote Zecke, gewöhnlich Buschlaus genannt, welche in grofsen Mengen sich in die Haut einbohrend, ein unerträgliches Jucken und örtliche Entzündungen hervorruft.

Wenn ich hier etwas näher auf naturwissenschaftliche Einzelheiten eingegangen bin, so geschah dies, um später Wiederholungen der meist wiederkehrenden gleichen Verhältnisse zu vermeiden. Die hier gegebenen Schilderungen beziehen sich daher nicht nur auf die Astrolabe-Ebene, sondern, soweit das nicht bei den einzelnen Teilen besonders hervorgehoben werden wird, auf das ganze Gebiet.

Die Astrolabe-Ebene beherbergt trotz ihrer verhältnismäfsig geringen Ausdehnung fünf Dorfgemeinden, wie ich sie nennen möchte, nämlich: Marraga, Erima, Bogadjim, Male und Bongu. Jede dieser Dorfgemeinden besteht meist aus mehreren Dörfern und unterscheidet sich von der nächsten durch andere Sprache oder mindestens abweichenden Dialekt. Diese Gemeinden stehen unter einander in Handelsbeziehungen, zum Teil wohl auch in *connubium*, doch werden diese Beziehungen auch auf das gebirgige Hinterland, z. B. Uja am Oertzen-Gebirge sowie Bili-Bili ausgedehnt. Dagegen sind auch feindliche Zusammenstöfse nicht selten. So standen zur Zeit meiner Anwesenheit Bogadjim und Male in blutiger Fehde. Bogadjim ist die bedeutendste und reichste dieser Gemeinden und scheint seit der Niederlassung der Europäer noch zugenommen haben.

Die Bewohner der Astrolabe-Ebene sind ein schlanker, mittelgrofser Menschenschlag von dunkelbrauner Farbe, der sich wenig von den südöstlich wohnenden Papuas unterscheidet. Das Haar wird meist an den Schläfen abgeschoren und nur mäfsig lang getragen. Die Bekleidung besteht aus einem um den Leib geschlungenen und zwischen den Beinen durchgeführten, rotgefärbten Streifen Rindenstoff bei den Männern, Grasschürzen bei den Weibern. Bemalung ist allenthalben üblich. Als Schmuck dienen Brust- und Ohrgehänge von Eber- und Hundezähnen, verziert mit Muscheln oder Coix-Perlen, Armbänder und Ohrringe aus Schildpatt, alles in der Form den weiter östlich üblichen Schmucksachen ähnlich, doch in der Ornamentierung abweichend. Die Bewaffnung besteht in Bogen mit Rotangsehne, Pfeilen mit Holz- oder Bambusspitze und kräftigen Holzspeeren. Die Steinaxt ist zumeist dem Eisenbeil, der Knochendolch dem Messer gewichen.

An Hausgerät sind aufser Holzschalen die von Bili-Bili importierten Thontöpfe in Gebrauch, nächstdem Konservenbüchsen, Glasflaschen, Petroleumkasten u. a. m. Allenthalben beginnt sich der europäische Einflufs bemerklich zu machen. So werden beim Hausbau mitunter europäische Vorbilder auf Papuaart nachgeahmt. Als Typus kann gelten: rechteckiger Grundrifs, spitzes, gewölbtes, bis zum Boden rei-

chendes Giebeldach, mit Palmenblättern gedeckt. Meist haben die Häuser ein oberes Stockwerk, welches zum Aufbewahren der Vorräte benutzt wird, sowie einen kleinen, gedeckten Vorraum mit etwa 1 m von der Erde abstehendem Boden. Jedes Dorf besitzt ein oder mehrere sich durch Gröfse auszeichnende Junggesellenhäuser, deren Pfosten meist kunstvoll geschnitzt sind. In diesen Häusern finden die Signaltrommeln, Tanzschmuck, mitunter auch Ahnenfiguren Aufstellung.

Die Pflanzungen liegen oft weit von den Dörfern entfernt und werden mit grofser Sorgfalt gepflegt. Die hauptsächlichsten Produkte sind: Taros, Yams, Bananen und Zuckerrohr; auch der Wald liefert einige Früchte. In den Dörfern selbst werden Kokospalmen kultiviert, sowie eine Anzahl buntblättriger Ziergewächse, *Croton*, *Cordyline* und *Coleus*, deren Blätter bei den Tänzen als Schmuck Verwendung finden. Im ganzen Vegetarianer, verschaffen sich die Küstenbewohner die nötige Zukost durch Fischfang, den sie mit Netzen und auch des Nachts mit Fackel und Fischspeer auf ihren Kanus betreiben; Hunde und Schweine finden meist nur bei einem Festschmaus Verwendung.

Der europäische Plantagenbetrieb hat sich jetzt im wesentlichen um Stephansort, dicht bei Bogadjim, konzentriert. In der zuerst an der Astrobale-Bai begründeten Station Konstantin-Hafen werden nur die vorhandenen Kokospalmenbestände gepflegt, aber nicht erweitert. Erima, welches durch Feldbahn mit Stephansort verbunden ist, dient besonders als Landungsplatz mit Speichern und Lagerräumen; neuerdings ist daselbst auch eine Reparaturwerkstatt und eine Dampfmaschine zum Betrieb der Baumwollgins aufgestellt worden. Die abgeernteten Tabaksfelder von Erima werden jetzt gleich denen von Stephansort mit Kokospalmen, Baumwolle und Kaffee bepflanzt. Im ganzen waren in Stephansort etwa 1000 ha urbar gemacht, die aber von Jahr zu Jahr vermehrt werden. Das frische Land trägt ein auch zwei Mal Tabak, um dann mit anderen Kulturen besetzt zu werden. Gute Wege, zweckmäfsige Gebäude, ein bis ins kleinste hinein geordneter Betrieb machen einen äufserst günstigen Eindruck. Stephansort ist jetzt der Sitz der Hauptverwaltung, wozu es sich auch seiner centralen Lage und seines relativ gesunden und angenehmen Klimas wegen vorzüglich eignet.

Das Tajomanna-Gebirge und der Gori-Flufs.

Im Westen begrenzt die Astrolabe-Ebene ein im wesentlichen von Norden nach Süden streichender Gebirgszug, dessen höchste Erhebung eine äufserst charakteristische, dreizackige Form, einem liegenden Kopf mit stark hervortretender Nase nicht unähnlich, besitzt. Auf den Karten ist diese Bergkette mit dem Namen „Oertzen-Gebirge“ bezeichnet,

während sie von den Bogadjim-Leuten „*Tajomanna*", von den Erima-Leuten „*Mudju*" genannt wird. Ich möchte den Bogadjim-Namen, als den verbreitetsten, wählen.

Das Tajomanna-Gebirge ist als ein nördlicher Ausläufer des Finisterre-Gebirges aufzufassen, mit dem es durch eine Reihe von Ketten zusammenhängt. Dieser Zusammenhang wird durchbrochen von dem Minjim und dem Kabenau, mit denen wir uns später noch zu beschäftigen haben werden. Der Hauptstock des Gebirges erhebt sich in einem centralen Mittelgrat bis zu 1100 m Höhe, um sich nach Norden zum Gogol hin abzuflachen. Hier wird er von dem Nuru (Elisabeth)-Flufs nochmals geteilt, während er nach Süden, zunächst niedriger werdend, weiterhin in die gewaltigen Bergmassen des Finisterre-Gebirges übergeht. Dem Mittelgrat sind sowohl östlich wie westlich eine Anzahl Parallelketten angelagert, die durch die Thätigkeit des Wassers in ein Gewirr von steilen Rücken und Bergen zerschnitten sind.

Der von uns besuchte mittlere und östliche Teil des Gebirges zeichnet sich durch seine starke Zerklüftung und grofse Steilheit — die Hänge besitzen meist Neigungen von 50 bis 70° — aus, und der Anstieg ist oft nur mit Hülfe der alles bedeckenden, üppigen Vegetation möglich.

Im mittleren Teil des Gebirges treten Sedimentgesteine, Thonschiefer, Tuffe und Konglomerate zu Tage, die ein Gemenge von vulkanischen Gesteinen[1]): Diorit, Gabbro, Hornblende-Andesit mit Rollstücken von Thonschiefern, die teilweise durch Hitze verändert sind, und Kalken, die ebenfalls verschiedene Metamorphosen von der organischen Struktur bis zum Kalkspat aufweisen, zeigen. Diese Sedimente wechseln in unregelmäfsigen Schichten, von NO nach SW streichend, nach NW unter 50—80° fallend, mit einander ab. Die Konglomerate, welche durch eine äufserst feste, schwarzgrün gefärbte Bindemasse mit einander verkittet sind, bilden als der festeste Bestandteil in riesigen Blöcken die Bedeckung der Grate. Die dichte Bekleidung mit Vegetation erschwert die geologische Forschung ungemein und vereitelt jeden gröfseren Überblick.

Die Bestandteile dieser Sedimente, vom feinen Thonschlamm bis zu Blöcken von einem Meter Durchmesser wechselnd, bilden das Geröll der Bäche und Flüsse und das Material für den Boden der Astrobale-Ebene.

Bei dem Dorf Wai in den Vorbergen des Tajomanna-Gebirges

---

[1]) Die Bestimmungen der Gesteine wurden im Mineralogischen Institut der Universität Berlin ausgeführt, wofür ich auch hier Herrn Geheimrat Prof. Dr. Klein meinen besonderen Dank auszusprechen mir erlaube.

findet sich ein gelbbraunes, wenig festes Sedimentgestein mit spärlichen, undeutlichen Versteinerungen, scheinbar eine limnische Bildung. Weiter nach der Küste zu zeigen sich am Nobulja-Flufs steil aufgerichtete Schichten von Lehm mit Geröll abwechselnd. Beide werden von blauem Thon unterlagert, der sich bis zum Gogol verfolgen läfst.

Das Tajomanna-Gebirge dürfte nach dem oben Gesagten aus einem Kern alter vulkanischer Gesteine bestehen, die jedenfalls nach Süden zu an Mächtigkeit zunehmen. Diesen älteren Gesteinen haben sich die Andesite angeschlossen, während eine gewaltige Denudation durch die Wirkung des Wassers stattfand. Wahrscheinlich im jüngeren Tertiär erfolgte dann die Hebung der heutigen Gebirgskette, der sich die bis in die jüngste Epoche sich erstreckende Hebung der Astrolabe-Ebene anschlofs.

Frei dem Nordwest-Monsun ausgesetzt, erhält das Gebirge in dieser Zeit grofse Niederschlagsmengen; doch auch während der übrigen Jahreszeit sieht man die Gipfel und den höheren Teil des Gebirges von etwa 11 Uhr vormittags ab in dichte Wolken gehüllt, welche sich in den Nachmittagsstunden in einen Nebelregen auflösen. Von etwa 500 m Höhe ab ist Baum und Strauch, Blätter und Felsen mit einem dichten Mantel von Moosen und Farnen, hauptsächlich den moosähnlichen Hymenophyllen, bekleidet.

Die Bäche und Rinnsale fliefsen daher das ganze Jahr, und dieser Umstand ist für die Astrolabe-Ebene von hoher Wichtigkeit. Die Hauptentwässerung findet nach Osten zu statt, und die bedeutendste Wasserader ist der nördlich von Bogadjim mündende Gori-Flufs, auch Ji-wúrr, Giwurr, Jur, Jorria, Jori genannt. Im Unterlaufe bei normalem Wasserstand etwa 30 m breit und 0,50 bis 0,75 m tief, dehnt sich das Flufsbett bis zu 100 m Breite aus und nimmt dabei in der Regenzeit kaum die Wassermassen auf, die dann in reifsender Strömung und über metertief sich dem Meer zuwälzen.

Aufser einigen kleineren Bächen und Wasserrinnen nimmt der Gori den Guángja von der rechten, den Nobúlja von der linken Seite auf. Der letztere, vor seiner Einmündung 10 m breit, 0,50 m tief, nimmt weiter aufwärts bald den Charakter eines Wildbaches an, der, umrahmt von üppiger Vegetation, schlanken Farnbäumen und breitblättrigen Heliconien, über mächtige Felsblöcke brausend hinabschiefst. Zuletzt gabelt er sich in mehrere kleine Bäche, die, Wasserfälle bildend, am Mittelstock in der Nähe der höchsten Spitzen entspringen.

Die Vegetation zeigt bei der geringen Durchschnittshöhe nur wenig Eigentümliches; auf der höchsten Spitze findet sich der sonderbare Farn *Polypodium Dipteris*.

Dörfer scheinen in dem höheren Teil des Gebirges zu fehlen. In der Nähe des bereits vorher erwähnten Dorfes Wai von 40 Seelen findet sich ein gleichnamiges, ebenso grofses Dorf; nach der Küste zu ein Dorf Zenaidje mit etwa 50 Seelen. Auf der weiter nördlich gelegenen abgeflachten Bergkuppe Uja liegt ein Dorf gleichen Namens, welches mit Erima in Beziehungen steht. Die Eingeborenen dieser Dörfer gehören demselben Stamm wie die Ebenenbewohner an, doch sind sie in der Sprache verschieden. Der Nuru-Flufs und das Tajomanna-Gebirge bilden eine Grenzlinie, welche die Eingeborenen nicht zu überschreiten wagen.

Der Tajomanna-Gipfel scheint von den Einwohnern von Bogadjim und Wai ziemlich häufig besucht zu werden. Da die Leute daselbst nichts für sie Brauchbares holen, dürfte diese Besteigung wohl mit religiösen Anschauungen zusammenhängen.

Seiner ungemeinen Steilheit wegen ist der mittlere Teil des Gebirges für Kulturen gänzlich ungeeignet, doch dürften sich in den Vorbergen, namentlich im südlichen Teil, hier und da passende Flächen von beschränktem Umfang finden.

Der Minjim-Flufs.

Wenn man von der See aus die Astrolabe-Ebene überblickt, bleibt das Auge zunächst an der soeben geschilderten Gebirgskette haften, sucht aber dann, einem inneren Drange folgend, eine Lücke in dieser langen Mauer zu erspähen, die einen Einblick in das weite Innere der Rieseninsel gewähren könnte. Am Nordende hinter Marraga zeigt sich eine weite Öffnung, die sich tief in das Land hineinzuerstrecken scheint, ohne dafs Berge im Hintergrund sichtbar werden. Es ist dies das Thal des Gogol, den wir im nächsten Abschnitt betrachten wollen. Doch auch im Süden zeigt sich eine Lücke. Die „Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land“ enthalten im ersten Jahrgang S. 12 darüber folgende interessante Notiz des Herrn Weisser aus dem Jahr 1885:

„Wenn man die Küstenstrecke hinab bis Port Konstantin fährt, hat man einen weiten Blick in das Innere des Landes. Die bis 11000 Fufs hohe Finisterre-Bergkette fällt hier plötzlich und steil nach Westen ab und läfst zwischen sich und dem einzeln aufragenden Bismarck-Gebirge einen anscheinend offenen Pafs in das Innere des Landes. Bei schönem klaren Wetter konnte man mit dem Fernrohr auch am Ende des Passes keine Gebirge entdecken. Es ist daher zu vermuten, dafs dies der natürliche Eingang zu einem grofsen inneren Hochthal oder Hochplateau sei.“ Dieser Pafs ist das Thal des Minjim (Minjenka), eines südöstlich des Gori mündenden Flusses, der dem Gori an

Wassermenge nachsteht, ihn aber an Länge des Laufes bedeutend übertrifft.

Etwa 10 Jahre später wurde dieses Thal von den Herren Cotton und Webster, welche im Auftrag des Herrn Baron von Rothschild Vogelbälge sammelten, genauer erforscht. Durch ein Gespräch mit Herrn von Hagen erhielt ich nach meiner Rückkehr aus dem Innern Kunde von diesem Vorstofs[1]) und durch die Liebenswürdigkeit desselben Herrn Einblick in die Berichte und eine kleine Kartenskizze. Nach diesen entspringt der Minjim in etwa 1500 m Höhe und besitzt in seinem oberen Laufe bedeutendes Gefälle; seine Laufrichtung ist im wesentlichen eine nordöstliche. Die Lauflänge soll etwa 100 km betragen, doch dürften die Entfernungen bei dem äufserst beschwerlichen Anstieg und Klettern stark überschätzt sein.

Im Gebiet des Unterlaufes liegen einige Dörfer, während im Oberlaufe dieselben in der Nähe des Flusses gänzlich zu fehlen scheinen.

Am Endpunkt wurde ein höherer Berg bestiegen, von welchem aus nach Süden erst in gröfserer Entfernung hohe Bergspitzen sichtbar wurden, die eigentliche Kette des Bismarck-Gebirges. Wären die Herren nur eine kurze Strecke weiter vorgedrungen, so hätten sie die Wasserscheide überschritten und die Flufsebene des Ramu entdeckt, die hier eine Seehöhe von etwa 150 m haben dürfte.

Das Flufsbett des Minjim dürfte mithin den kürzesten Weg von der Astrolabe-Bai zum Ramu-Flufs und hiermit zum Bismarck-Gebirge bilden, welcher jedoch durch seine viel bedeutendere Neigung und gröfsere Pafshöhe bedeutendere Schwierigkeiten bieten wird als der von mir gefundene den Nuru-Flufs aufwärts.

Das Flufssystem des Gogol.

Der bedeutendste der in die Astrolabe-Bai mündenden Flüsse ist der Gogol, auch Gogol-yi, Gorima-Flufs, Wén? genannt. In Bezug auf Einzelheiten verweise ich auf meinen Bericht in den „Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land“ 1891, Seite 31 ff.; hier sollen nur die wichtigsten Punkte hervorgehoben werden.

Der Gogol nimmt in seinem Laufe, soweit mir derselbe bekannt geworden ist, eine ausgesprochen südöstliche Richtung, erst kurz vor seiner Einmündung biegt er nach Nordosten um. Er besitzt bis etwa 75 km von der Mündung aufwärts und wahrscheinlich noch weiter hinauf den Charakter eines Ebenen-Flusses, eine durchschnittliche Breite von 40 bis 50 m bei 1 bis 2 m Tiefe und eine Stromgeschwindigkeit von 1 bis 2 m in der Sekunde. Das Flufsbett ist zumeist 3 bis 4 m tief einge-

[1]) Es ist bisher nichts darüber veröffentlicht worden.

schnitten, doch finden sich stellenweise ziemlich ausgedehnte, mit wildem Zuckerrohr bewachsene, sumpfige Stellen. Der Untergrund ist sandig bis schlammig, nur die aus den Bergen kommenden Nebenflüsse, auf der linken Seite der Gui, auf der rechten Seite der Nuru- oder Elisabeth-Flufs, führen bedeutende Massen von Geröll zu.

Der Flufs ist für flachgehende Fahrzeuge bis zur Einmündung des Nuru-Flusses schiffbar. Der Nuru bringt jedoch so bedeutende Geröllmassen mit sich, dafs nach seiner Einmündung das Flufsbett sich verflacht und Stromschnellen gebildet werden, die für etwa 10 km den Flufs unfahrbar machen. 2½ km vor seiner Mündung vertieft sich das Strombett wieder bis auf 2 m, während seine Breite 100 bis 150 m beträgt. Der Mündung ist eine Barre vorgelagert, die jedoch eine Fahrrinne von durchschnittlich 1 m Tiefe freiläfst. Der bedeutenden Brandung wegen sind für das Einfahren in den Flufs die frühen Morgenstunden die geeignetsten.

Aufser den beiden bereits erwähnten Nebenflüssen, von denen der Nuru noch weiterhin besprochen werden wird, nimmt der Gogol hauptsächlich auf der rechten Seite noch eine gröfsere Anzahl kleiner Bäche und Rinnsale auf, die, in den lehmigen Boden senkrecht tief eingeschnitten, den Charakter von Gräben zeigen. Die Wassermenge, welche der Flufs dem Meer zuführt, ist eine bedeutende; weit über Bili-Bili hinaus zeigt sich sein gelbgrünes Wasser.

Der Gogol dürfte seinen Ursprung in der bis etwa 2000 m ansteigenden Gebirgskette nehmen, die sich am Nordende der Astrolabe-Bai beginnend, der Küste parallel laufend, bis zur Tamberro-Kette hinzieht. Dieses aus einer grofsen Zahl von Parallelketten bestehende Gebirge tritt im Süden bis an den Gogol heran, setzt sich auch südlich desselben noch in vereinzelten, niederen Hügeln fort, nach dem Innern und nach Nordwesten steigt es schnell an. Die der Küste zunächst gelegene Kette, vom Gogol an der Einmündung des Nuru durchbrochen, besteht aus jungen Korallenkalken mit deutlichen Versteinerungen. Die weiter nach dem Innern zu gelegenen Ketten konnte ich leider aus Mangel an Zeit und der Unpassierbarkeit des Flusses wegen nicht auf ihre geologische Zusammensetzung prüfen, doch weisen die Gerölle auf den am Tajomanna-Gebirge beschriebenen ähnliche Verhältnisse hin. Einem aus alten krystallinischen Gesteinen bestehendem Kern sind junge krystallinische Gesteine aufgelagert, welche das Material zu mächtigen Sedimentschichten, meist grobkörnige Konglomerate geliefert haben, die steil aufgerichtet einen Teil der Berggrate bilden. Der bei der Astrolabe-Ebene erwähnte blaue Thon findet sich auch im Unterlaufe des Gogol in einer Tiefe von 2 bis 3 m wieder. Er dient den Bili-Bili-Leuten zur Anfertigung von Töpfen.

Die Vegetation zeigt an der Mündung den Charakter des Sumpfwaldes mit Sagopalmen-Beständen, Dickichten von Pandanus und Rotang, um nach dem Innern zu in Hochwald überzugehen. Am rechten Ufer des Flusses finden sich ungemein zahlreiche Brotfruchtbäume, *Artocarpus incisa*, welche den Eingeborenen einen wesentlichen Beitrag zu ihrer Nahrung liefern. Im Uferwald streben schlanke, glattstämmige, fiederblättrige Palmen, *Kentia costata*, bis 30 m Höhe empor, in ihren Stämmen ein geschätztes Bauholz bietend, während im Hochwald niedrige Fächerpalmen, der Gattung *Licuala* angehörend, einen wesentlichen Bestandteil des Unterholzes bilden.

Von der Vogelwelt sind besonders die grofsen Krontauben, *Goura beccarii* häufig, die sich überhaupt mit Vorliebe in der Nähe von fliefsendem Wasser und altem Hochwald aufhalten. Weifse Reiher, Regenpfeifer und Enten beleben des Ufer und die Sandbänke.

Leistenkrokodile, *Crocodilus biporcatus*, sind in gewaltigen Exemplaren im unteren Teil des Flusses sehr häufig, doch scheinen dieselben dem Menschen nicht gefährlich zu werden. Die Eingeborenen, welche sonst vor schädlichen Tieren eine schier lächerliche Furcht an den Tag legen, gehen ohne Scheu in das von Krokodilen bewohnte Wasser.

Die Eingeborenen des Flufsgebietes sind, soweit ich mit denselben in Berührung kam, eingewanderte Küstenstämme, welche in Körperbildung, Tracht und Häuserbau mit den Bewohnern der Astrolabe-Ebene übereinstimmen, natürlich aber in der Sprache abweichen. Etwa 25 km Luftlinie von der Küste bis zu den Dörfern Jeri und Ajuru reicht die Handelsthätigkeit der intelligenten Bili-Bili-Leute: bis hierher fand ich bereits die Kenntnis von Eisen vorgedrungen. Auch der erst von Miclucho Maclay eingeführte Papaya-Baum fand sich in den Plantagen verbreitet. Das weiter landeinwärts gelegene Dorf Isagge befand sich dagegen noch in reinem Steinzeitalter. In einem Fall beobachtete ich einige auffallend kleine Leute, die zu den anderen im Sklavenverhältnis zu stehen schienen, wohl kriegsgefangene Bewohner der Berge. Zum Übersetzen über den Flufs dienen kleine, aus Baumstämmen zusammengebundene, vorn spitze Flöfse.

Das ganze Flufsgebiet mufs als für Neu-Guinea-Verhältnisse reich bevölkert bezeichnet werden. Viele Kilometer weit marschirt man oft durch alte und neue Plantagen. An den Abhängen der Berge sind allenthalben Rodungen sichtbar. Nach dem Innern zu scheint die Bevölkerung abzunehmen.

Für Kultur kann die Gogol-Ebene als sehr geeignet bezeichnet werden; der Boden ist ein fetter, humoser, tiefgründiger Lehmboden, durchweg mit Wald bestanden. Der Flufs dürfte eine beachtenswerte

Wasserstrafse nach dem Innern bilden. Auch in dem nördlich vom Gogol gelegenen Gebirgsstock werden sich bei genauer Durchforschung für Kaffee- und Thee-Kultur günstige Plätze finden lassen. Bei dem durchaus gutmütigen Charakter der Eingeborenen ist in späterer Zeit vielleicht eine Erziehung derselben zu Arbeitern möglich.

Der Nuru-Flufs.

Wenden wir uns jetzt dem bereits oben erwähnten Nebenflufs des Gogol, dem Nuru-Flufs zu. In seinem Laufe führt derselbe noch die Namen: Naru, Narua, Narum, von den Erima-Leuten wird er Gogol-yi genannt und als ein Bruder des anderen Gogol-yi[1]) bezeichnet. Von dem Plantagenleiter Kindt, der den Flufs 1890 etwa 14 Tage vor meiner Gogol-Tour entdeckte, wurde er Elisabeth-Flufs genannt.

Im Jahr 1890 verfolgte ich den Flufs von seiner Einmündung in den Gogol an eine Strecke aufwärts. Derselbe fiel mir durch sein breites Bett, etwa 100 m, und grofse Geröllmassen bei verhältnismäfsig geringem Wasserreichtum auf. Damals ahnte ich nicht, dafs dieser Flufs eine bis tief in das Innere sich erstreckende Strafse bildet. Der Wasserstand des Flusses wechselt ungemein und verändert sich oft binnen wenigen Stunden. Im November betrug er an der Mündung 1,50 m, um binnen einem Tag auf 0,80 m zu fallen. Im Unterlaufe und Mittellaufe fanden wir während der trockenen Zeit, Juni bis September, einen durchschnittlichen Wasserstand von 0,40 bis 1,00 m bei einer Wasserbreite von 10 bis 20 m. Das Flufsbett ist, wenn nicht durch herantretende Hügel oder Felsen eingeengt, meist 50 bis 100 m breit und besteht aus mit wildem Zuckerrohr, Schilf und Alang-Gras bewachsenen Sand- und Geröllbänken, welche in der trockenen Zeit ein schnelles Vorwärtskommen ermöglichen, das nur durch das während eines Marschtages unzählige Mal notwendig werdende Durchwaten des reifsenden Wassers unangenehm beeinflufst wird; während der Regenzeit dürften jedoch längere Strecken des Flufsbettes unpassierbar werden.

Der Nuru entspringt in 600 m Höhe am Abhang des Ssigauu-Janu, eines südwestlich vom Tajomanna-Gebirge gelegenen Gebirgsstockes. Seine Lauflänge beträgt etwa 60 km, von welcher ein Drittel auf den Wildbach ähnlichen Oberlauf entfällt; die Laufrichtung ist eine nordöstliche. Der Oberlauf reicht bis zu einer aus den vorher beschriebenen Konglomeraten gebildeten Felsenschlucht, der Nuru-Klamm, in deren Felswände der Flufs teilweise tiefe Höhlen gewaschen hat, welche von einer kleinen Schwalbenart, *Petrochelidon nigricans*, zum Nisten benutzt werden. Diese Felsenschlucht bildet zugleich eine Stammes- oder

---

[1]) Siehe S. 152.

Gemeindegrenze, die von den Eingeborenen nicht betreten wird, da sie die Höhlen für den Sitz böser Geister halten. Kurz oberhalb der Felsenschlucht nimmt der Nuru auf der rechten Seite einen ziemlich gleichstarken Bach auf, welcher von Süden kommt. Dieser Zuflufs verengt und vertieft sich weiter oberhalb so bedeutend, dafs seine Erforschung nicht weiter ausgeführt wurde. Der von uns verfolgte Quellflufs durchbricht in seinem Quellgebiet eine Ablagerung von blauen Thonen und erhält, namentlich nach Regengüssen, durch dieselben eine milchige Trübung des Wassers. Diese Trübung verliert sich erst nach einer langen Strecke durch Vermischung mit dem Wasser anderer Zuflüsse. Die durchschnittliche Breite des Flufsbettes im Oberlaufe wechselt von 2 bis 15 m bei 2 bis 6 m Wasserbreite und 0,20 bis 1 m Tiefe; nur in der Felsenschlucht steigt die Tiefe bis 2 m.

Eine grofse Anzahl kleiner Bäche und Bächlein von 1 bis 3 m Breite strömen dem Nuru zu, und zwar zeigen die Zuflüsse der rechten Seite mehr Wildbach-Charakter, während an der linken Seite meist Gräben mit schlammigem Grund zu verzeichnen sind, was darauf deutet, dafs sich im Norden kein ausgedehntes Bergland findet.

Der Nuru ist in seinem Laufe zu beiden Seiten von Hügeln und Bergen eingeengt, welche nur selten weiter zurücktretend, ebenes Land von begrenztem Umfang freilassen. Der Flufs folgt im wesentlichen dem nördlichen Abfall einer Reihe von Höhenzügen, die, dem Tajomanna-Gebirge parallel verlaufend, sich nach Süden hin bis zu einer durchschnittlichen Höhe von 500 bis 800 m erheben und mit dem Ssigaun-Bergstock zusammenzuhängen scheinen, der in dem nächsten Abschnitt behandelt werden soll. Nach Norden zu, am linken Ufer des Flusses, verflachen sich diese Höhenzüge oder lösen sich in einzelne Hügel und isolierte Felsen auf. Nach dieser Seite hin dürfte sich für Kulturen geeignetes Land finden.

An der Durchbruchsstelle des Nuru durch den nördlichen Ausläufer des Tajomanna-Gebirges findet sich eine nur von spärlicher Vegetation stellenweise bekleidete Felswand, eine für Kaiser Wilhelms-Land seltene Erscheinung. Diese Stelle wurde als Nuru-Thor bezeichnet. Westlich von dem Nuru-Thor erhebt sich am linken Ufer des Flusses eine etwa 200 m hohe, pittoreske, von einem Felsenturm flankierte Felspartie, welche in ihrer Bildung an die Sächsische Schweiz erinnert. Von vielen Punkten sichtbar, bildet dieser Turm ein ausgezeichnetes Peilobjekt. Im Oberlaufe ist das Flufsbett häufig 10 bis 30 m tief senkrecht in anstehenden Fels eingeschnitten.

Die anstehenden Gesteine sind in der Mehrzahl der Fälle äufserst feste Konglomerate der im Anfang beschriebenen Zusammensetzung, nächstdem Tuffe, Sandsteine und Thonschiefer, welche häufig durch

Hitze verändert sind. In dem Geröll wiegen Diorit und Gabbro vor, auch findet sich ein äufserst fester, dichter Kalkstein. Während wir am Tajomanna-Gebirge die Schichten steil aufgerichtet fanden, liegen hier die Sedimente beinahe wagerecht oder zeigen 5—10° Fall nach Norden; doch wurde an der Felsenklamm auch ein Fallen von 45° nach NW beobachtet.

Die Vegetation zeigt einige bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. An steilen, trockenen Felsen findet sich, meist die Schichten weicheren Gesteins markierend, ein kleines Gras mit gelblichen Ährchen *Pogonatherum saccharoideum*; der Gipfel und die Teile, an welchen sich etwas Humus angesammelt hat, sind besiedelt mit *Cycas circinalis* und *Casuarina nodosa* in allerdings kümmerlichen Exemplaren und überzogen mit dem als Futter wertvollen Gras *Apluda mutica*, zwischen welchem hier und da ein Busch von *Ocimum sanctum* duftet. Während alle diese Gewächse sich gegen die durch die intensive Sonnenstrahlung verursachte Vertrocknung mit verschiedenen Mitteln, Zusammenrollung der Blätter, Verdickung der Epidermis, Verkleinerung der Oberfläche und dichte Behaarung schützen, zeigt die Vegetation der feuchten Felsschluchten, an deren Wänden das Wasser herabrieselt und tropft, ein gänzlich anderes Bild. Mächtige wilde Bananen vereinen ihre Riesenblätter mit Heliconien, schlanke Baumfarne wiegen dazwischen ihre eleganten Kronen, Begonien und Balsaminen schmücken den Boden, der von einem dichten Polster von Moosen, Selaginellen und Hymenophyllen überzogen ist.

An den Abhängen der Berge ist der niedere Wald häufig von einem Kletterbambus durchflochten, dessen elastische, zolldicke Halme dem Buschmesser hartnäckigen Widerstand leisten. Bei Erweiterungen des Flufsthals erscheinen am Waldrand wieder schlanke Palmen, *Kentia costata*. Auch aus der Heimat bekannten Formen begegnen wir von etwa 300 m Seehöhe ab: ein meterhoher Schachtelhalm, *Equisetum debile*, umsäumt in Gesellschaft mit Schilfrohr, *Phragmites Roxbourghi*, sumpfige Buchten; von niedrigen Bäumen und Gesträuch hängen die Ranken einer Himbeere mit roten Früchten, des weitverbreiteten *Rubus moluccanus*, herab. Die Sand- und Geröllbänke tragen auch hier durchweg wildes Zuckerrohr, *Saccharum spontaneum*, mit eingestreuten *Albizzia procera*.

Die Tierwelt zeigt wenig Besonderheiten. Im Flufs stieg im Juni die Brut eines welsähnlichen Fisches in grofsen Schwärmen aufwärts. Die Eingeborenen trieben dieselben in abgedämmte Teile des Flufsbettes und fingen sie dann mit Hilfe eines Betäubungsmittels aus dem Pflanzenreich.

Die Eingeborenen unseres Gebietes zerfallen in drei Stämme, von denen der am weitesten landeinwärts wohnende, eigentliche Bergbewohner,

im nächsten Abschnitt über das Ssigauu-Bergland betrachtet werden soll. Von der Mündung des Flusses bis etwa 20 km Luftlinie von der See aus wohnen Küstenstämme; ebensoweit reicht der Handel von Bili-Bili. Bis hierher ist auch die Kunde von Europäern und ganz vereinzelte europäische Erzeugnisse, meist Glasperlen, gedrungen. Mit den Gemeinden der Astrolabe-Ebene stehen diese Stämme nicht in direkten Beziehungen. Die Dörfer liegen auf den Hügeln und Kuppen in einiger Entfernung von dem Flufs, stets so versteckt, dafs man sie vom Flufs nicht bemerken kann. Am Nuru-Thor liegt auf der linken Seite das aus zwei Teilen bestehende Dorf Didjaina, auf der rechten Seite ein mit diesem befreundetes Dorf. Die Anzahl der mir in diesem Gebiet zu Gesicht gekommenen waffenfähigen Männer mag etwa 100 bis 200 betragen.

Weiter landeinwärts schliefst sich an diesen Stamm ein zweiter an, der die Verbindung herstellt zwischen den eigentlichen Bergstämmen und den Küstenstämmen, sich in Körperbau und Tracht jedoch mehr den Bergstämmen nähert, vielleicht diesen bereits zuzurechnen ist. Es ist unendlich zu bedauern, dafs aus Mangel an jedem Verständigungsmittel der Verkehr mit diesen Eingeborenen für die geographische Wissenschaft äufserst unfruchtbar bleibt. Ist es doch in den meisten Fällen unmöglich, selbst den Namen der Flüsse mit Sicherheit zu erfahren. Sucht man aber gar nach einem Dorf oder nähert sich zufällig einem solchen, so werden selbst die vorher zutraulichsten Leute sofort feindlich oder entfernen sich eiligst. Aus diesem Grund, und da die Dörfer weiter vom Flufs ab auf steilen, schwer zugänglichen Felsen liegen, uns aber keine Zeit blieb, von dem gewählten Weg abzuschweifen, besuchten wir in dieser Zone kein Dorf. Ich glaube annehmen zu dürfen, dafs die Bauart der Häuser hier dieselbe wie am Ssigauu sein wird. In dem Schmuck treten Seemuscheln bereits sehr zurück und werden hoch geschätzt, dafür erscheint hier ein bei den Bergstämmen noch zu erwähnender, an der Küste unbekannter Kopfschmuck. Die Leute dieser Zone verhielten sich meist freundlich, halfen uns streckenweise tragen, brachten uns Lebensmittel und warnten uns in gewohnter Weise vor ihren Nachbarn, als äufserst bösen Menschen.

In kultureller Beziehung dürfte vorerst nur der Nuru-Unterlauf, hauptsächlich das Land am linken Flufsufer in Betracht kommen, dagegen bietet der Gesamtlauf bei seinen mäfsigen Steigungsverhältnissen sowie der verhältnismäfsig geringen Höhe der Wasserscheide, etwa 600 m, eine günstige Gelegenheit zur Anlage eines Verbindungsweges der Astrolabe-Bai mit der Ramu-Ebene, bzw. dem Bismarck-Gebirge. Hier dürfte nur die Umgehung der Felsenschluchten gröfsere Schwierigkeiten verursachen.

Das Ssigauu-Bergland.

Der von uns verfolgte Quellflufs des Nuru nimmt seinen Ursprung in einem westlich der Astrolabe-Bai gelegenen Bergstock, welcher an der Quelle des Nuru von den Eingeborenen Ssigauu, beziehentlich Ssigauu-Janu genannt wird. Dieses Gebirge findet sich etwa an demselben Platz, auf welchem auf den Karten[1]) ein „Suor Mana" genannter Berg verzeichnet ist. Es ist mir jedoch nicht gelungen, von der Küste oder von der See aus dieses Gebirge zu identifizieren.

Das Ssigauu-Bergland bildet die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Ramu und denen der Astrolabe-Bai. In eine grofse Anzahl Ketten und Höhenzüge zerfallend, erstreckt es sich im wesentlichen in südöstlicher Richtung vom Nuru bis etwa zum Kabenau, dort an die Finisterre-Kette sich angliedernd. Seine Höhe beträgt im Durchschnitt 800 bis 1000 m. Während nach der Küste zu eine grofse Anzahl teilweise parallel verlaufender Ketten den Anschlufs an das Tajomanna-Gebirge herstellen, fällt es nach Südwesten in die Ramu-Ebene ab; hier findet sich nur ein ziemlich isolierter, 800 m hoher Berg. Die Schilderung aller dieser Verhältnisse ist natürlich weit davon entfernt, Anspruch auf erschöpfende Genauigkeit zu machen, sie bietet nur eine Aufzählung des von uns in dem an Unübersichtlichkeit seinesgleichen suchenden Gelände Wahrgenommenen. Nach Nordwesten, am linken Ufer des Nuru, setzt sich der Ssigauu in ein Hügel- und Bergland von geringer Höhe fort, aus dem eine Anzahl felsengekrönter Bergkuppen zu annähernd gleicher Höhe, 1200 m, emporstreben, als deren Namen ich von den Eingeborenen des am Abhang des Ssigauu gelegenen Dorfes Ssigauu-Wodsa folgende von Westen nach Osten in Erfahrung bringen konnte: Horegóru, Karía, Sommáuu, Uji. Nach Westen und und Norden verflacht sich dieses Bergland allmählich, um, teilweise in einzelne Berge und Hügelketten aufgelöst, zum Ramu und nach dem Gogol hin abzufallen.

Der geologische Aufbau dieses Gebirges weicht, soweit ich denselben kennen zu lernen Gelegenheit hatte, von den bisher geschilderten Formationen insofern ab, als wir es hier fast ausschliefslich mit Sedimentgesteinen zu thun haben. Dunkel gefärbte Thonschiefer, teilweise mit Kalkspatadern durchsetzt, wiegen vor, aufserdem finden sich nach Westen zu Schieferthone, Thone, Tuffe und Sandsteine. Die Schichten verlaufen bei Ssigauu-Janu und Ssigauu-Wodsa beinahe horizontal, und die Felsenbekrönungen der vorhin erwähnten Bergkuppen Horegóru u. s. w. scheinen Überreste eines ehemaligen Plateaus zu

[1]) **Langhans**, Deutscher Kolonial-Atlas Nr. 24.

sein. Diese Schichten bilden kurz unterhalb des Gipfels Ssigauu-Janu (900 m) einen 10 bis 50 m hohen, senkrechten Sockel.

Nach Westen zu, im Thal des Flusses A, eines Nebenflusses des Ramu, sind dagegen die Schichten eines weichen, blättrigen, graugrün gefärbten Schieferthones steil aufgerichtet und teilweise wild durcheinander geworfen. Hier finden sich häufig kleine Kohlenflötzchen sowie Linsen mit verkohlten Holzstücken, deren Struktur jungen Ursprung verrät. Zu erwähnen ist ferner eine starke Salzquelle bei Ssigauu-Wodsa, ihrem Geruch nach mit Jodgehalt, die von den Eingeborenen gefafst ist und zum Kochen von Taros benutzt werden soll.

Das Bergland ist durchweg mit Wald von mittlerer Stärke bedeckt, der nur an fast gänzlich von Krume entblöfsten, steinigen Halden der Grasflur, aus *Apluda mutica* und *Andropogon australis* bestehend, weicht. Dagegen finden sich an den nordwestlichen Abhängen im Nuru-Quellgebiet auf nassem, quelligem Thonboden ausgedehnte Bestände des wilden Zuckerrohrs, die bis 700 m Höhe reichen. Unter den Waldbäumen ist eine Konifere, *Podocarpus Rumphii*, ein mächtiger Baum mit hochaufstrebender, kegelförmiger Krone in die Augen fallend; im Unterholz leuchten die rotgelben Blütenzapfen von *Tapeinochilus*. Von etwa 600 m Höhe ab gesellen sich zu den gewöhnlichen Pflanzen des Unterholzes prachtvolle, bis 8 m hohe, schlanke Baumfarne. Starkhalmiger Bambus findet sich auch hier, wie sonst in Kaiser Wilhelms-Land, nur in Dörfern angepflanzt und zwar in einer grofs- und einer fein-blättrigen Art. Die Halme werden als Wassergefäfse benutzt, sowie zur Anfertigung von Pfeil- und Speer-Spitzen, finden aber zum Hausbau wegen ihrer Seltenheit keine Verwendung. Findet man im Busch eine solche Bambusstaude, so kann man bei genauerer Untersuchung stets in ihrer Nähe bunte Codiaeum-(Croton-) Sträucher und *Cordyline terminalis* entdecken, als Zeichen, dafs an dem Platz früher ein Dorf oder eine Plantage gestanden hat.

Wohl das Interessanteste des Gebietes sind die Eingeborenen. Im grofsen und ganzen ähneln die hier sefshaften Leute den Küstenstämmen, doch ist die Gesichtsbildung eine stumpfere, die Nasen sind breiter, der ganze Gesichtsausdruck stupider, ohne dafs aber ein ausgeprägter Typus entstände, der sich ja überhaupt in der Natur nicht findet. Die Extremitäten sind meist in der den Bergbewohner kennzeichnenden Weise verkürzt, ohne dafs dieses Merkmal besonders hervorträte. Im allgemeinen von mittlerer Gröfse, finden sich vereinzelte Individuen, die durch ihre Kleinheit auffallen. Auch die Farbe zeigt Verschiedenheiten. Während schwarzbraun vorherrscht, sieht man mitunter hell gefärbte Leute. Ringwurm ist infolge des Wohnens auf den Berggipfeln, auf welchen ein Bad nicht zu beschaffen ist, sehr verbreitet.

Die Kleidung ist die der Küstenstämme. Charakteristisch ist ein Kopfschmuck aus einem flachen, aus Rotang geflochtenen Kranz bestehend, durch den die Haare gesteckt und mit einer Kapuze aus Rindenstoff bedeckt werden, dessen beide steife und bemalte Enden lang herabhängen. Nächstdem ist ein breiter Stirnschmuck aus Kasuarfedern beliebt. Häufig flechten sie Stricke mit Quastenenden in das Haar, die dann auf den Rücken herabfallen. Zur Herstellung von Hals- und Stirnbändern dienen Coix-Samen und die Kiele der Kasuarfedern, Hundezähne und als vornehmster Schmuck Eberzähne.

Die Waffen gleichen denen der Küstenstämme, jedoch sind neben den auch dort gebräuchlichen, grofsen und schweren runden Schilden kleine von meist dreieckiger Form üblich, welche an einer Schnur über die Schulter gehängt getragen werden. Den Übergang zwischen beiden Schildformen bilden die seiner Zeit von mir vom Gogol beschriebenen, etwas gröfseren, runden Schilde, welche in einem Avelum (Tasche aus Maschengewebe) in gleicher Weise getragen werden. Weiterhin am Ramu werden diese kleinen Schilde so zierlich, dafs sie mehr als Schmuck denn als Schutz gelten können.

Die Hütten zeigen zwei verschiedene Gröfsen, von denen die kleineren als Schlafhütten, die gröfseren zu Versammlungen und als Aufenthalt während des Tages dienen. Die Schlafhütten sind etwa 5 m lang, 2 m breit und hoch aus Knüppeln erbaut mit zum Boden reichendem Dach aus geflochtenen Palmenblättern. Das diesen Hütten Eigentümliche besteht in einer fufsdicken Schicht von Baumblättern, welche lagenweise kunstvoll an dem Gerüst befestigt sind und zum Schutz gegen die Kühle der Nacht und den auf den Höhen zeitweise recht unangenehmen Wind dienen. Die Thüröffnung findet sich ½ m über dem Boden und ist auf das geringste Mafs beschränkt; als Thür dienen Palmenblattscheiden. Der Hausrat besteht aus flachen Holzscheiten als Unterlage beim Schlafen, thönernen Töpfen mit dicker Wandung von langgezogener, unten in eine Spitze auslaufender Form, hölzernen Schalen von länglich ovaler Form, Tabakspfeifen aus Bambusrohr, Kürbisflaschen für Betelkalk, Avelums und sehr schlecht gearbeiteten Steinäxten. Allgemein fällt an diesen Gegenständen die rohe Form und der fast völlige Mangel an Verzierung in die Augen, ein Zeichen, dafs dieser Stamm gänzlich durch die Sorgen für Nahrung und Sicherheit in Anspruch genommen ist.

Obgleich Trommeln der allgemein üblichen Form vorhanden sind, hört man in diesen Bergen nur selten Trommelsignale. Die Verständigung und Weitergabe von Nachrichten findet vielmehr durch lautes, langgezogenes Rufen statt, das man eher als Heulen be-

zeichnen könnte. Die Eingeborenen benutzen hierzu die akustisch am geeignetsten gelegenen Plätze.

Die gröfsten Hütten, die kleineren an Gröfse etwa viermal übertreffend, sind leichter als jene und ohne die Blätterdecke gebaut. Sie sind in einem gröfseren Dorf meist nur in der Zweizahl vorhanden. Die eine, etwas abseits auf einem durch zwei roh geschnitzte Holzpfosten kenntlich gemachten Platz gelegen, dient zur Mumifizierung der Verstorbenen, welche durch Rindenstoffbinden in hockende Stellung gebracht, dem Rauch eines unter ihnen unterhaltenen Feuers ausgesetzt werden. Nach erfolgter Trocknung werden dann die Schädel mit roter Farbe bemalt und die Mumien in den Schlafhütten aufbewahrt.

In jedem Dorf findet sich eine dem Schutzgeist geweihte, aus Knüppeln errichtete, kleine Plattform, durch mannigfach geflochtene Palmblätter, buntblättrige Zweige u. s. w. für „Tabu" erklärt. Hier wird eine der Mumien, vielleicht einst ein berühmter Häuptling, aufgestellt, auch werden in Gefäfsen zeitweise erneuerte Nahrungsmittel hingesetzt und mancherlei: Eierschalen, Muscheln, seltene Früchte u. s. f. aufgehangen.

Die Hütten der Dörfer stehen nicht in einem Komplex zusammen, sondern gruppenweise zu 2 bis 3 vereinigt, wahrscheinlich Familienverbände darstellend. Mit ihren zwischen den Hütten peinlich sauber gehaltenen Plätzen, die durch kleine Gruppen von in den intensivsten Farben prangenden Ziergewächsen, *Croton, Coleus, Amaranthus* u. s. w., geziert werden, bilden diese Hütten, an Punkten mit prachtvoller Fernsicht gelegen, in ihrer Abgeschlossenheit wahrhaft idyllische Plätze.

Die Kulturen der Eingeborenen, meist an den Abhängen der Berge angelegt, enthalten Taro, Yams und Zuckerrohr. Einen wesentlichen Beitrag zur Nahrung liefern ferner die wilden Brotfruchtbäume, *Artocarpus incisa* und Kanariennüsse, *Canarium spec.* Die Kokospalme findet sich in wenigen Exemplaren bei den meisten Dörfern und trägt selbst in 600 m Seehöhe anscheinend noch gut. Betelpalmen, *Areca macrocalyx*, sind stets vorhanden. Tabak wird ebenso überall gebaut und, über dem Feuer gedörrt, in Cigarettenform geraucht.

Das Gebiet dürfte bei genauerer Untersuchung viele für Plantagen-Betrieb geeignete Plätze aufweisen, besonders im westlichen und nordwestlichen Teil. Das Klima ist in einer Höhe von 500 m ein äufserst angenehmes und jedenfalls viel gesünderes als in der heifsen, den Winden weniger zugänglichen Ebene.

Das Flufssystem des Ramu.

Die Entwässerung des südwestlich vom Finisterre-Gebirge gelegenen, höchsten und gewaltigsten Gebirgssystems von Kaiser Wilhelms-Land,

des Bismarck-Gebirges mit seinen Fortsetzungen und Ausläufern, bildet der Ramu-Flufs, auch Ramuta (Jánnekat?) und im Oberlauf Jagei genannt. Sein Lauf dürfte sich etwa vom 7° bis 4° s. Br. erstrecken, seine Länge 500 km wahrscheinlich übertreffen: er ist somit als der zweitgröfste Strom von Kaiser Wilhelms-Land und als der drittgröfste von ganz Neu-Guinea zu betrachten.

Wenden wir uns zunächst dem Oberlaufe zu. Nach meinen Beobachtungen, die ich bei klarem Wetter von einem 1000 m hoch gelegenen Standpunkt am Nordostabhang des Bismarck-Gebirges machen konnte, mufs ich als Quellgebiet des Ramu den südöstlichen Teil des Bismarck-Gebirges mit dem Krätke-Gebirge sowie den Südabhang des Finisterre-Gebirges bezeichnen. Betrachtet man diese Gegend auf der Karte, so findet man daselbst den vermuteten Lauf des in den Huon-Golf mündenden Markham-Flusses eingetragen. Es wird daher von Interesse sein, einige Bemerkungen über diesen Flufs, soweit derselbe bisher bekannt geworden ist, einzufügen.

Der Markham mündet in einer Anzahl von Armen, die sich zum Teil kreekartig erweitern. Nach den von Hauptmann Dreger im December 1886 ausgeführten Untersuchungen[1]), in welcher Zeit der Flufs durch starke Regengüsse gewaltig angeschwollen war, betrug die Breite in den von der Mündung aufwärts befahrenen 33 km 200 bis 600 m, die Tiefe nur 1 bis 3 m, die Strömung etwa 3 m in der Sekunde. Das Flufsbett bestand aus groben Kieseln. Hauptmann Dreger fafst das Ergebnis seiner Untersuchung in folgenden Satz zusammen: „Wenn auch nach Vorstehendem der erforschten Strecke viele der gewöhnlichen Kennzeichen für den unteren Lauf eines grofsen Flusses fehlen, dem Flufs daher eine eigentliche Gliederung zu mangeln scheint, so lassen doch die bedeutenden Wassermassen, die er führt, darauf schliefsen, dafs er . . . . . in seinem mittleren Laufe thatsächlich die aufserordentliche Bedeutung haben wird, die ihm infolge seiner Lage als der Grenzscheide und dem Ableiter zweier mächtiger Gebirgszüge gebührt."

Auf diese Vermutung hatte ich seiner Zeit meinen Plan gebaut, indem ich von der Astrolabe-Bai südwestlich vordringend an den Oberlauf oder das Quellgebiet des Markham zu kommen hoffte. Meine Überraschung war daher grofs, als ich an Stelle eines nach Südosten einen nach Nordwesten strömenden Flufs antraf.

Nach unseren Untersuchungen wird man das Gebiet des Markham nach Süden verschieben müssen. Wie die reifsende Strömung, die verhältnismäfsig geringe Tiefe und das steinige Flufsbett andeuten,

---

[1]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land III, S. 164 ff.

scheint der Markham ein Flufs der Berge zu sein, der seine Wassermassen zum Teil den Rawlinson-Bergen und den südlichen Ausläufern des Bismarck-Gebirges entnehmen dürfte, in seinem Laufe aber dann nach Süden umbiegt, um das westlich vom Huon-Golf im Innern gelegene Bergland zu entwässern. Hierauf dürfte auch die Erzählung der Träger der unglücklichen Ehlers'schen Expedition zu deuten sein[1]), welche von „verschiedenen nach Osten (?) fliefsenden grofsen Flüssen, die schwimmend überschritten werden mufsten", berichten. Diese Flüsse wurden nach Überschreitung der Küstenketten angetroffen. Soweit bis jetzt bekannt ist, mündet an dieser Küste nur der wenig bedeutende Franziska-Flufs, sodafs man diese Flüsse wohl auf den Markham beziehen kann.

Den Oberlauf des Ramu zu erkunden, verbot leider der Mangel an Mitteln; doch scheint derselbe nach dem erhaltenen Überblick nur einen geringen Teil des Gesamtlaufes zu betragen.

Der Mittellauf erstreckt sich vom 5.° bis etwa zum 6.° s. Br. im wesentlichen in nordwestlicher Richtung. Die Breite wechselt zwischen 80 und 200 m, jedoch ist das Flufsbett stellenweise kilometerweit; die Tiefe beträgt in der Stromrinne 3 bis 5 m und dürfte kaum Stellen unter 2 m aufweisen. An den der Strömung abgewandten Seiten finden sich ausgedehnte Sandbänke, welche häufig ihre Lage verändern. Die Stromgeschwindigkeit beträgt 2 bis 3 m in der Sekunde, dürfte aber im oberen Teil sich bedeutend steigern. Eine Gefahr für die Schiffahrt bilden die besonders an den Biegungen oft massenhaft verankerten Treibholzstämme. Meist ist das Flufsbett 2 bis 3 m tief eingeschnitten und besteht aus Sand und Geröll von verschiedener Stärke. Hochwassermarken wurden in diesem Teil des Flusses nicht bemerkt. Die Wassertemperatur betrug im Mittel etwa 25°, wurde jedoch von Regengüssen und den Nebenflüssen oft stark heruntergedrückt.

Der Flufs folgt in diesem Teil seines Laufes dem Nordostabhang des Bismarck - Gebirges, welches an einzelnen Stellen mit niedrigen Hügeln und Ausläufern bis dicht an den Strom herantritt, in der unteren Hälfte aber zurücktretend ein breites Vorland freiläfst. Am rechten Flufsufer dehnt sich, von einigen niederen Höhenzügen unterbrochen, weithin ebenes Land aus.

Vom Bismarck - Gebirge empfängt der Strom eine Anzahl wasserreicher Nebenflüsse, deren gröfster unterhalb unseres vierten Lagers einmündet. Etwa 100 m breit und 1 m tief hat dieser Nebenflufs ein tiefes und weites Thal im Bismarck - Gebirge geschaffen, welches sich weit nach Südwesten zu erstrecken und das Bismarck-Gebirge vom Hagen-

[1]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land 1896, S. 52.

Gebirge zu trennen scheint. Dieser Nebenflufs wird vielleicht einen guten Zugang zu dem Innern des Gebirges bieten. Auf der rechten Seite sendet nur der Ssigauu einige gröfsere Nebenflüsse dem Ramu zu, weiter unterhalb wurden nur kleine, schlammige, grabenähnliche Wasseradern angetroffen. Einer dieser vom Ssigauu kommenden Nebenflüsse, Flufs A, entspringt nahe der Quelle des Nuru und wies uns den Weg in die ausgedehnte Ebene des Innern.

In geologischer Beziehung ist nur weniges zu erwähnen. Der Flufs ist in steter Arbeit, sein Bett zu verlegen. An den Biegungen reifst er fortwährend Stücke auf der konkaven Seite los, um auf der konvexen Seite Sand und Geröll anzuspülen. Hat die Schlinge beinahe die Form eines Kreises erhalten, so durchbricht das Wasser die Landenge, um das Spiel von neuem zu beginnen. An den Steilufern hat man Gelegenheit, die Produkte dieser Arbeit kennen zu lernen. Geröllagen wechseln mit Schichten von Sand und Thonen, dasselbe Bild, wie wir es zu Stein erhärtet am Tajomanna-Gebirge kennen gelernt haben. Die Gerölle bestehen aus Diorit, Diabas, Diabas-Porphyrit, Gabbro und Serpentin. Im südlichen Teil findet sich besonders viel Quarzgeröll, das aus Gneis zu stammen scheint. An den Abhängen der an den Flufs herantretenden Hügel bemerkte ich an einigen Stellen kleinere Flächen des in Kaiser Wilhelms-Land anscheinend seltenen Laterits. Schon von weitem sind diese Laterit-Inseln durch Fehlen des Hochwaldes kenntlich. Zwischen meterhohem Alang-Gras finden sich auf ihnen kümmerliche Casuarinen, Cycas und merkwürdiger Weise auch einzelne Baumfarne.

Die meteorologischen Verhältnisse gestalten sich in der Nähe des gewaltigen Gebirgsstockes, also etwa von Lager IV (B IV der Tafel 4) an südlich, abweichend von den an der Astrolabe-Ebene herrschenden. Bereits auf dem Ssigauu-Gebirge macht sich in unseren Sommer-Monaten ein gegen 10 Uhr vormittags beginnender, allmählich auffrischender und gegen Abend wieder nachlassender Südostwind bemerkbar. Des Nachts weht ein schwacher Wind von den höchsten Gipfeln des Gebirges her, der gegen Morgen häufig die Temperatur unter 20° abkühlt. Die Berggipfel sind meist bei Sonnenaufgang klar, hüllen sich aber kurz nach Sonnenaufgang in einen Wolkenschleier, der sich mit dem Fortschreiten des Tages immer mehr verdichtet und bis auf 1000 m Seehöhe herabsenkt. Nachmittags gegen 2 Uhr lösen sich die elektrischen Spannungen in Gewitter auf, die von wolkenbruchartigen Regen begleitet, schnell bis in die Ramu-Ebene herabsteigen, sich aber nur bis an den Ssigauu und die nordwestlich an denselben stofsenden Berge erstrecken. Wir haben hier jedenfalls die Wirkung des Südost-Passats vor uns, der, durch die Lücke zwischen Finisterre- und Krätke-

Gebirge wehend, sich seiner Feuchtigkeit am Bismarck-Gebirge entledigt. Der südliche Teil der Ramu-Ebene ist daher äufserst niederschlagsreich, da auch der Nordwest-Monsun auf seinem Weg zum Bismarck-Gebirge nur niedere Ketten antrifft. Wenigstens ist das Bismarck-Gebirge in der Zeit des Monsuns stets in Wolken gehüllt und von der Küste kaum sichtbar.

Für diese von der Küste abweichenden Verhältnisse spricht noch folgender Umstand: Auf unserem Marsch in das Innere fanden wir den Taro bis Ssigauu-Wodsa beinahe reif und in der Aberntung. Am Ramu hatten dagegen die Eingeborenen gerade Taro-Pflänzlinge gesteckt, ein Zeichen, dafs reichliche Niederschläge, ohne welche Taro nicht gedeiht, zu erwarten waren. Der nördliche Teil der Ebene befindet sich dagegen im Regenschatten des Bismarck-Gebirges; hier dürfte der Monsun die hauptsächlichsten Regenmengen bringen.

Die Vegetation ist äufserst einförmig in Bezug auf die allgemeine Physiognomie, wenn auch die Zusammensetzung des Bestandes eine sehr mannigfaltige ist. Die Flufsscenerie ist mit wenig Worten beschrieben. Wald auf dem Steilufer der konkaven Seite, wildes Zuckerrohr auf den nach dem Wasser sich abflachenden Sandbänken der konvexen Seite. So wechselt das Bild von Biegung zu Biegung mit ermüdender Eintönigkeit. Von den landfest gewordenen Sandbänken ergreift der Wald wiederum Besitz, zunächst fast reine Bestände von *Trema aspera*, ein beliebter Schlafplatz für fliegende Hunde, die ihrerseits Riesenschlangen in ihrem Gefolge haben. Der Wald erreicht eine Höhe von 40 bis 50 m, doch streben einzelne Baumriesen, meist *Ficus*, mit ihren runden Kronen über das Gros empor. Die rundliche Kronenform ist vorherrschend, nur vereinzelt finden sich Etagenbäume mit wagerecht stehenden Ästen, eine Combretacee, oder hebt sich ein Baum in ausgesprochener Pinienform, eine Sapindacee, von den übrigen ab. Palmen sind verhältnismäfsig selten, am Waldrand stehen vereinzelte *Caryota* und *Kentia costata*, im Unterholz *Licuala*. Nur Rotang durchflicht an feuchten Stellen massenhaft die Baumkronen.

Eine Eigentümlichkeit besteht in dem häufigen Auftreten laubabwerfender Bäume aus den Familien der Combretaceen, Bignoniaceen und Bombacaceen Wie bei uns geht dem Laubfall eine Verfärbung voraus, und zwar sind gelbe, rötliche und dunkle schwarzbraune Töne die vorwiegenden. Die einzelnen Arten werfen ihr Laub nicht zu derselben Zeit, doch scheint das neue Laub sich ziemlich gleichzeitig Anfang September zu entwickeln. Der Laubentwickelung geht bei einigen die Blüte voraus, bei anderen erfolgt sie gleichzeitig. Von einem Berg gesehen, heben sich dann diese freudig hellgrünen Baumkronen, welche stellenweise den zehnten Teil des ganzen Bestandes ausmachen,

lebhaft von dem dunklen Ton der immergrünen Bäume ab. Wichtig für die Bewohner ist das häufige Auftreten der Sago-Palme, welche an sumpfigen Plätzen ausgedehnte Bestände bildet und den Eingeborenen am Unterlaufe des Flusses das Hauptnahrungsmittel liefert.

Das Tierleben wird in der Hauptsache durch die Vogelwelt vertreten. Der Wald von Kaiser Wilhelms-Land ist bis zu etwa 1000 m Seehöhe durchaus nicht still, sondern hallt wieder von den mannigfaltigsten Vogelstimmen. Ein Blatt meines Tagebuches mag dies beleuchten. Als erster früh meldet sich mit aufdringlichem Pfeifen und elsterartigem Geschrei der Lederkopf, *Philemon jobiensis*. Sausenden Flügelschlages, rabenartig krächzend, ziehen paarweise hoch in der Luft Nashornvögel, *Rhytidoceros plicatus*, dahin. Der schwarze Kakadu, *Microglossus aterrimus*, ebenfalls meist paarweise lebend, läfst zwitschernde Pfiffe ertönen. Der weifse Kakadu, *Cacatua triton*, zu Schwärmen vereinigt, fällt durch sein widerlich krächzendes Geschrei lästig, bietet aber bei seiner Häufigkeit und Neugier, der er meist zum Opfer fällt, im Laube der Baumkronen einen prächtigen Anblick. Im dichten Sumpfwald balzt trommelnd, dröhnend und weithin schallend der Kasuar. Allenthalben hört man den krähenartigen Schrei des gelben Paradiesvogels, *Paradisea minor*. Kleine Vögel zwitschern und singen in den niedrigen Bäumen. Mitunter ertönt der tiefe Brummton einer Taube, *Carpophaga*, oder die menschenähnliche, rauhe und tiefe Stimme eines Beos, *Melanophyrrhus orientalis*. In Scharen eilen schrill schreiend kleine, grüne Papageien durch die Baumkronen, weiterhin lärmt ein Schwarm von Glanzstaren, *Calornis cantoroides*. Gegen Abend ertönt der an die Nachtigall erinnernde Gesang eines grauen Vogels von Drosselgröfse, *Colluricincla brunnea*, während in der Nacht Eulen und Käuze ihre teils klagenden, teils lachenden, unheimlichen Laute erschallen lassen.

Wasservögel, wie Enten, Reiher, Strandläufer sind nicht so häufig, als man bei der grofsen Wasseransammlung und Ungestörtheit des Gebiets vermuten sollte.

Grofse Krokodile sind im Flufs häufig, scheinen jedoch, wie bereits erwähnt wurde, wenig gefährlich zu sein. Der Strom ist äufserst fischreich und daher ein Hauptnahrungsspender für die Eingeborenen. Zum Fischfang bedienen dieselben sich grofser — 3 bis 4 m lang bei 1 bis 1½ m Durchmesser — kunstvoll aus gespaltenem Bambusrohr und Rotang geflochtener Reusen, dagegen scheinen sie die Angel nicht zu kennen. Ebenfalls massenhaft vorhandene garneelenartige Krebse werden in im Strom verankerten Körben gefangen.

Die am Mittellaufe des Flusses lebenden Eingeborenen gehören zwei Stämmen an, deren südlicher mit den am Ssigauu-Gebirge be-

schriebenen im wesentlichen übereinstimmt. Bei der grofsen Scheu gerade dieser Leute haben wir nur selten einige zu Gesicht bekommen, sodafs ich nur weniges zu berichten habe. Am Flufs selbst und seinen von uns begangenen Nebenflüssen fanden wir meist nur vereinzelte, leicht und lüderlich erbaute, häufig schuppenähnlich auf einer Seite offene Hütten, in Plantagen gelegen. In den Hütten fanden sich aufser Knollenvorräten nur spärliches Hausgerät, darunter ein am Ramu stets wiederkehrender, runder, hängender Räucherrost. Ich habe den Eindruck empfangen, dafs die eigentlichen Dörfer abseits vom Flufs auf den Bergen liegen mögen, während die eben erwähnten Baulichkeiten nur zu zeitweiser Unterkunft während des Fischfanges oder der Feldarbeit dienen. Wahrscheinlich ist dieser Stamm, ein zurückweichender Bergstamm, starken Anfeindungen seitens der weiter flufsabwärts wohnenden Stämme ausgesetzt und, durch Niederlagen eingeschüchtert, stets bereit, sich auf seine Bergvesten zurückzuziehen.

Die Kanus der Eingeborenen will ich beim Unterlaufe des Flusses besprechen, um zugleich auf die wechselnde Form derselben einzugehen. Unter den Kulturpflanzen werden besonders Bananen in grofser Zahl gezogen und scheinen das hauptsächlichste Nahrungsmittel zu bilden. Neu hinzu tritt die Batate, *Ipomœa batatas*, welche bisher in den Kulturen der Eingeborenen von Kaiser Wilhelms-Land nicht beobachtet wurde, dagegen in Britisch-Neu-Guinea verbreitet ist. Es mufs vor der Hand dahingestellt bleiben, woher die Eingeborenen diese Kulturpflanze bezogen haben. Tabak ist überall vorhanden. Kokosnüsse finden sich im Süden dieser Zone nur spärlich und beginnen erst weiter stromabwärts häufiger zu werden.

Ein zweiter Eingeborenenstamm bewohnt die Flufsufer etwa zwischen dem V. und VII. Lager. Nach den wenigen uns zu Gesicht gekommenen Individuen zu urteilen, ist derselbe etwas stärker und kräftiger gebaut sowie gröfser als die Bergstämme. Einige der Männer gingen völlig nackt, andere trugen den gewöhnlichen Lendenschurz aus Rindenstoff. Die gröfste Abweichung zeigte sich jedoch im Häuserbau. Die Hütten stehen auf dem Erdboden, haben rechteckigen Grundrifs und sind mit einem hochgewölbten, bis auf die Erde reichenden Giebeldach aus Palmenblättern gedeckt; die Giebelseiten sind bis auf eine kleine, ½ m über dem Erdboden gelegene Thür mit Palmenblattscheiden geschlossen. Sauber und sorgsam ausgeführt, ähneln diese Hütten sehr den in der Astrolabe-Ebene gebräuchlichen. Die Dörfer waren klein und nur in geringer Zahl vom Flufs aus sichtbar, doch mufs, nach dem selbstbewufsten und feindlichen Auftreten der Eingeborenen dieser Zone zu urteilen, die Bevölkerung eine ziem-

lich bedeutende sein. Bewohnte Strecken wechseln mit unbewohnten ab, Grenzgebiete der einzelnen Gemeinden darstellend.

Für tropische Kulturen ist der fruchtbare Alluvialboden dieses Gebiets in hervorragender Weise geeignet und durch seine Lage an dem schiffbaren Strom sehr begünstigt.

Der Unterlauf des Ramu.

Wenden wir uns jetzt dem Unterlaufe des Flusses zu, so ist natürlich die erste Frage: wo mündet der Flufs? Fafst man den von uns erreichten nördlichsten Punkt des Flusses unter 4°42′ s. Br. ins Auge, so ergiebt eine genaue Prüfung der an der Küste gefundenen Flufsmündungen, dafs in erster Linie der von Freiherrn von Schleinitz 1886 entdeckte und acht Seemeilen von der Mündung aufwärts befahrene „Ottilien-Flufs"[1]) in Frage kommen mufs. Freiherr von Schleinitz spricht sich auch in einem Artikel in der „Deutschen Kolonialzeitung"[2]) dahin aus, indem er aufserdem noch der Möglichkeit Raum giebt, dafs der Flufs scharf nach Südosten umbiegend in der Nähe von Kap Croisilles münde; doch hält er diese Lösung nach seiner Kenntnis der Lagerung der Küstengebirge für wenig wahrscheinlich. Andererseits ist anzunehmen, dafs der Ramu in einem verzweigten Delta ausmünde, von welchem der Ottilien-Flufs wahrscheinlich nur einen Arm bildet. Nächst diesen Erwägungen bestimmen mich zwei Umstände zu der Annahme, dafs der Ottilien-Flufs mit der Mündung des Ramu identisch sei. Finsch bildet ein Kanu von Venushuk ab[3]), welches in seiner Bauart und Form des Vorderteils vollständig den am Ramu-Unterlaufe gebräuchlichen gleicht, ferner weiterhin[4]) ein Tabu-Haus in Rabun, Gaufs-Bucht, das den weiterhin noch zu schildernden Junggesellenhäusern vom Ramu äufserst ähnlich ist. Da weiter nach Süden sich gänzlich abweichende Formen finden, ist wohl ein Abbiegen des Stromes in dieser Richtung nicht anzunehmen. Ein Einmünden in den Augusta-Flufs ist ziemlich ausgeschlossen, da bei den wiederholten Befahrungen dieses Stromes ein Flufs mit so gewaltigen Wassermassen kaum hätte übersehen werden können. Augenblicklich ist mein Begleiter, Herr Tappenbeck, damit beschäftigt, dieses Rätsel mit geeigneten Hülfsmitteln zu lösen.

Der von uns erreichte Endpunkt liegt nur noch etwa 20 m über dem Meer, sodafs man der Hoffnung Raum geben darf, dafs sich zwischen diesem Punkt und der Mündung keine bedeutenden Schiff-

[1]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land III, S. 53.

[2]) 1898. Nr. 8.

[3]) Finsch, Samoafahrten, S. 292.

[4]) Ebenda S. 310.

fahrtshindernisse finden werden[1]). Die Richtung des von uns befahrenen Teiles des Unterlaufes ist eine im wesentlichen nördliche. Die Breite des Stromes wechselt zwischen 200 und 300 m, die Tiefe von 1 zu 5 m, doch dürfte allenthalben eine Fahrrinne von 3 bis 4 m Tiefe vorhanden sein. Die Stromgeschwindigkeit beträgt 1 bis 2 m in der Sekunde, nur an einigen Engen mehr. Die Ufer fallen meist 2 bis 4 m senkrecht ab; Hochwasssermarken sind in 2 bis 3 m Höhe sichtbar. Der Flufs verläfst in diesem Teil seines Laufes das Gebirge; auf beiden Ufern dehnt sich eine weite Ebene aus, nur in bedeutender Entfernung taucht zur Rechten ein Bergzug auf.

Der Uferabfall zeigt eine mächtige Krume, darunter einen weichen N—S streichenden, 10° zu W fallenden Thonschiefer, stellenweise auch groben, weichen Sandstein, also dieselben Bildungen, die ich bei den Geröllbänken des Mittellaufes schilderte, nur der geringeren Stromgeschwindigkeit entsprechend von feinerem Korn.

Die Vegetation der Flufsufer erhält durch die Kokospalmen-Bestände, die sich mit kurzen Unterbrechungen an den Seiten hinziehen, ein besonderes Gepräge. Primärer Hochwald tritt in diesem Teil des Flusses stark zurück gegen sekundäre, durch Eingriffe der Menschen erzeugte Formationen. Hauptsächlich sind es Nutzbäume, *Artocarpus, Gnetum, Gnemon, Canarium, Inocarpus,* welche von den Eingeborenen geschont und vor dem Überwuchertwerden geschützt werden. Sago-Palmen waren vom Flufs aus nur vereinzelt sichtbar, müssen aber in grofsen Beständen vorhanden sein.

Infolge der starken Bevölkerung tritt die Tierwelt sehr zurück, selbst Wasservögel sind selten. Dagegen scheint der Fischreichtum bedeutend zu sein. Fische bilden nebst Sago, Bananen und Kokosnüssen die Hauptnahrung der Bevölkerung.

Dieser Teil des Flufslaufes dürfte zu den am dichtesten bevölkerten Teilen von Kaiser Wilhelms-Land gehören. Dörfer mit vielen hundert Seelen sind zahlreich, und ich schätze die Seelenzahl des einen sich freundlich verhaltenden Stammes auf mehrere Tausend.

Die Bewohner sind echte Küstenstämme, schlanke, hochgewachsene Leute mit intelligentem Gesichtsausdruck und teilweise semitischer Gesichtsbildung. Sie tragen Haupt- und Barthaar in langen Troddeln herabhängend. Die Bekleidung besteht bei den Männern aufser dem üblichen, zwischen den Beinen durchgezogenen Stück Rindenstoff aus einem zweiteiligen Lendenschurz, dessen vorderer Teil ebenfalls aus

---

[1]) Soeben eingetroffene Nachrichten haben meine Vermutungen bestätigt. Der Ramu- (Ottilien-) Flufs ist von einem Seedampfer 110 Meilen stromaufwärts ohne Hindernis befahren und der Anschlufs an meine Route erreicht worden.

Rindenstoff, während der hintere aus einem Faserschurz gebildet wird. Knaben und Frauen sind nur mit dem zweiteiligen Grasschurz bekleidet, dagegen tragen die Männer einen korsettähnlichen, fufsbreiten Gürtel um den Leib, der, aus einzelnen Schnüren bestehend, den Leib stark einprefst. Über diesem Schnürgürtel werden dann noch zierlich geflochtene Bastgürtel getragen. Tätowierung wird nicht geübt. Die Schmucksachen weichen wenig von den allgemein verbreiteten ab. Sie sind meist mit Hundezähnen, Coix-Samen und Eberzähnen verziert; doch finden sich auch Seemuscheln vor, welche besonders hoch geschätzt werden.

Die Hütten haben längliche Form und wechselnde Gröfse und stehen stets auf Pfählen. Vorder- und Hinterende ist zu einer kleinen Plattform ausgezogen, welche von dem eigentlichen Haus-Innern durch Wände aus Palmblattscheiden mit einer Thüröffnung abgeschlossen sind. In einer Ecke der Plattform findet sich die Feuerstelle mit darüber hängendem, rundem Räucherrost. Das wichtigste Stück der inneren Einrichtung sind grofse, spitz zulaufende, aus Bastfasern geflochtene Säcke, welche als Schlafsäcke dienen, eine Einrichtung, die jedenfalls durch die Unmengen von Moskitos hervorgerufen worden ist. Schlafsäcke gleicher Art werden übrigens auch von MacGregor von Mekeo in Britisch-Neu-Guinea erwähnt[1]). Von sonstigen Geräten sind zu nennen: Thontöpfe von spitzer Form, grofse Trommeln und gewaltige Signaltrommeln der gewöhnlichen Art. Aufser den kleineren, einer Familie zur Wohnung dienenden Hütten findet sich in jedem Dorf noch ein Bau derselben Form, aber von gewaltigen Abmessungen; ich mafs solche von 30 m Länge, 6 m Breite und 8 m Höhe, wovon 2 bis 4 m auf den Unterbau aus starken Pfählen entfallen. Diese Häuser dienen den Männern zum Aufenthalt. In ihrem Innern, das gegen profane Blicke vollständig abgeschlossen ist, werden Waffen in grofser Zahl sowie an lange Bambusstangen befestigte Masken aufbewahrt. Jedenfalls werden diese Häuser bei Überfällen auch als Festungen benützt. Den Zugang bildet ein mit Kerben versehener Baumstamm. Unter den Häusern fanden sich mitunter kellerartige, mit Laden bedeckte Gruben, wohl zur Aufbewahrung von Knollenfrüchten. Die Waffen bestehen aus Speeren mit Bambusspitze, Pfeil und Bogen und mannshohen Schilden, deren untere Hälfte mit rotem und gelbem Rotang in geschmackvollen Mustern überflochten ist, während die obere Hälfte Verzierungen in Flachrelief trägt. Nächst diesen grofsen werden die kleinen Umhängeschilde allgemein getragen.

---

[1]) British New Guinea, S. 50.

Von grofser Wichtigkeit für alle Anwohner des Flusses sind die Kanus. Im Ober- und Mittellaufe dienen dieselben wohl nur zum Übersetzen sowie beim Aufstellen und Heben der Netze und Reusen, im Unterlaufe aber dürften sie auch bei kriegerischen Unternehmungen, vielleicht auch zu Reisen bis zur See benutzt werden. Interessant ist die flufsabwärts allmählich fortschreitende Vervollkommnung. Die Kanus sind durchweg Einbäume von meistens mäfsigen Gröfsenverhältnissen, 5 bis 10 m lang, 0,30 bis 0,50 m breit und hoch. Am Oberlaufe ist Vorder- und Hinterteil flach und beinahe senkrecht abgestutzt. Die Eingeborenen bedienen sich schwacher Stangen zum Fortbewegen, sie sind aber wenig gewandt im Lenken ihrer Fahrzeuge. Je weiter flufsabwärts, desto mehr vervollkommnet sich die rundliche, nach oben geschwungene Ausbildung der Enden, welche ein leichteres Durchschneiden des Wassers ermöglicht. Hierzu treten im Mittellaufe kurze Ruder mit lanzettförmigem Blatt. Die höchste Vervollkommnung erreichen diese Kanus jedoch im Unterlaufe. Sie sind flach, nur etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des Stamm-Längsschnittes, die Enden ganz allmählich nach oben ansteigend und auf das genaueste gerundet und geglättet. Während die vorher erwähnten Kanus aus weichem Holz ohne besondere Kunstfertigkeit hergestellt sind, bestehen diese aus hartem, dunklem Holz, welches in der sorgsamsten Weise geglättet ist. Die Formen zeigen vollkommene Ebenmäfsigkeit und hohe Eleganz. Die langausgezogenen Enden sind mit Schnitzereien verziert, welche meist Menschenköpfe in Halbrelief zeigen. Bei jedem Dorf ist ein grofses Kriegs(?)-Kanu vorhanden von 18 bis 20 m Länge und in der Mitte 0,75 m Breite, eine wundervolle Arbeitsleistung für mit Steinwerkzeugen arbeitende Menschen. Diese Kanus werden mit Rudern fortbewegt, welche an dem lanzettförmigen Blatt einen Schaft von 2 bis 3 m Länge besitzen und so stehend von den Eingeborenen je nach Bedarf zum Rudern oder Stofsen verwendet werden.

Im Verkehr zeigte sich einer dieser Stämme äufserst entgegenkommend, dabei ruhig und gesittet in seinem Betragen. Die Schiffbarkeit bis zur Mündung vorausgesetzt, dürfte dieses Gebiet einigen Ertrag an Kopra versprechen, vor allem aber bei seiner starken Bevölkerung für Arbeiterwerbung in Betracht kommen. Für Plantagenbau ist es bei geeigneter Auswahl jedenfalls in gleicher Weise wie der Mittellauf geeignet.

Das Bismarck-Gebirge.

Die grofse Alluvial-Ebene des Ramu wird nach Süden begrenzt von einer gewaltigen Gebirgskette, die sich von etwa 6° 30′ s. Br. in nordwestlicher Richtung bis zu den südlich am Kaiserin Augusta-Flufs

hinstreichenden Bergketten hinzieht und vermutlich in dieselben übergeht. Der von der Küste der Astrolabe-Bai aus sichtbare mittlere Teil dieser Gebirgskette führt den Namen „Bismarck-Gebirge". Auf demselben lassen sich von der Küste aus drei Gipfel unterscheiden, welche sich aber nicht mit dem von Zöller gegebenen Profil[1]) ohne Zwang zusammenbringen lassen. Ebensowenig war es uns vom Innern aus möglich, diese Gipfel wiederzuerkennen, noch auch ihre Lage, die ja der Entfernung nach von Zöller nur geschätzt wurde, mit den von uns zumeist durch Kreuzpeilungen erhaltenen Punkten zu identifizieren. Die zwei südlichsten Gipfel — H und G der Tafel 3 stimmen jedoch, wenn man eine Reduktion der Zöller'schen Route in Anwendung bringt, einigermafsen mit den Gipfeln des Krätke-Gebirges überein und wurden daher als solche bezeichnet.

Das Bismarck-Gebirge stellt ein mächtiges Bergmassiv dar, welches, aufser seiner soeben erwähnten Ausdehnung in die Länge, sich vermutlich noch weit nach Süden erstreckt und wohl mit den auf englischem Gebiet gelegenen Gebirgen, der Albert Victor- und Sir Arthur Gordon-Kette, zusammenhängt. Es besteht in den von uns gesehenen Teilen aus einer Anzahl Parallelketten, die im wesentlichen von NW nach SO streichen und aus der Ramu-Ebene von 100 m Seehöhe schnell bis zu über 4000 m in den höchsten Kämmen emporsteigen. Nach einer von mir angestellten trigonometrischen Messung mit allerdings nur kleiner Basis beträgt die Erhebung der höchsten Spitze E 4300 m; dieselbe zeigte sich zeitweise in Schnee gehüllt. Nach den Angaben Zöller's dürfte der südlicher gelegene Otto-Berg noch höher sein. Ebenfalls bis zu etwa 4000 m erhebt sich die mit F bezeichnete Berggruppe. Von hier flachen sich die Gebirgsketten nach Norden zu bis auf etwa 2000 m ab, indem nach dem Flufs zu eine wechselnde Anzahl niedrigerer Ketten vorgelagert sind.

In weiterer Entfernung zeigte sich nach Westen noch ein 3 bis 4000 m hohes Gebirge, welches von dem Bismarck-Gebirge scheinbar durch ein weites Thal, vielleicht das Thal des bei B IV einmündenden Nebenflusses, geschieden wird. Ich bringe in Vorschlag, dasselbe nach dem verstorbenen Landeshauptmann Herrn von Hagen, der sich um die Expedition grofse Verdienste erworben hat, „Hagen-Gebirge" zu nennen.

Die höchsten Teile dieser Gebirge zeigen ungemein steile, wild zerklüftete Formen, in bizarre Zacken und Spitzen auslaufend. Dieselben scheinen aus nacktem Fels zu bestehen. Etwas unterhalb zeigt ein leichter grüner Schimmer das Vorhandensein spärlicher Vegetation

---

[1]) H. Zöller, Deutsch-Neu-Guinea.

an. Erst bei ungefähr 3000 m beginnt der zusammenhängende Wald, der sich dann bis zu dem Ebenen-Wald fortsetzt. Leider war es aus Mangel an Lebensmitteln nicht möglich, den centralen Teil zu ersteigen. — Von den runden Baumformen des Waldes hoben sich auf einigen Kämmen mächtige Baumriesen vom Araucarien-Habitus ab, im übrigen zeigte die Vegetation bei der erreichten Höhe von 1000 m nur wenig von der der Ebene Abweichendes. Am Nordostabhang des Gebirges finden sich ausgedehnte Alang-Flächen, aus *Imperata*, *Andropogon*, *Apluda* mit eingesprengten *Desmodium*, *Crotalaria* und *Cycas* bestehend, welche ihr Dasein hauptsächlich der äufserst geringen Erdkrume zu verdanken scheinen; nur in den Schluchten, an den Wasseradern, steht lichter Galleriewald. Plantagen der Eingeborenen waren bis etwa 1500 m Höhe sichtbar. Höher hinauf dürften die diesen Leuten zu Gebote stehenden Kulturpflanzen nicht mehr geeignete Lebensbedingungen finden, und daher werden die höheren Teile des Gebirges wohl nur von besonderer Zwecke halber herumstreifenden Eingeborenen besucht. Einige Mitteilungen über diese Eingeborenen wurden bereits beim Mittellaufe des Ramu gemacht.

Auf dem von uns bestiegenen Berg P fand sich Gabbro und Peridotit anstehend, während die Gerölle der Wildbäche aufserdem Diorit, Gneis und grofse Quarzblöcke, die vermutlich dem Gneis entstammten, mit sich führten. Da das Bismarck-Gebirge demselben Gebirgssystem und denselben Formationen angehört, wie die goldführenden Gebirge von Britisch-Neu-Guinea, auch am Südabhang, am Purari-Flufs, nahe der deutschen Grenze bereits Goldfunde gemacht sein sollen, so ist wohl anzunehmen, dafs sich auch im deutschen Gebiet Gold finden wird.

In kultureller Beziehung dürften die mittleren Höhen des Gebirges, welche abgerundete Formen zeigen, in Betracht kommen. Grofse Hochebenen sind der ganzen Gestaltung des Gebirges nach kaum zu erwarten, doch soll der Charakter nach Südwesten zu sich ändern. Dagegen dürften die steil aus der Ebene aufsteigenden Vorberge, sofern sich geeignete Verbindungen herstellen lassen, zur Anlage gesunder Wohnsitze passend sein. —

Fassen wir die Ergebnisse der Expedition nochmals kurz zusammen, so ergiebt sich für Kaiser Wilhelms-Land folgendes Bild. Ein mächtiges, reich gegliedertes Kettengebirge durchzieht Neu-Guinea von Nordwesten nach Südosten, im wesentlichen aus alten, krystallinischen Gesteinen bestehend und bis zu Höhen von 4000 m ansteigend. Am Nordabhang dieses Gebirges sind in Kaiser Wilhelms-Land Ebenen von bedeutender Ausdehnung vorhanden, vom Kaiserin Augusta- und Ramu-

Flufs durchströmt und teilweise aufgebaut, welche bei etwa 4° s. Br. an das Meer stofsen. Nördlich und südlich dieser Flufsmündungen streichen der Küste parallel Küstengebirge von geringerer Erhebung, teilweise recente Korallenkalke. Südlich der Astrolabe-Bai erhebt sich das gewaltige Finisterre-Gebirge bis 3500 m, ebenfalls der Küste folgend. Zwischen Finisterre- und Bismarck-Gebirge schiebt sich das Thal des Ramu ein. Die Flufsthäler des Innern sowie die Gebirge mittlerer Erhebung sind dünn bevölkert, dagegen wohnt am Unterlaufe der Flüsse, besonders des Ramu, eine äufserst zahlreiche Bevölkerung. Überall wird Ackerbau betrieben. Keine bedeutenden Hindernisse im untersten Teil des Flufslaufes vorausgesetzt, bildet der Ramu eine gute Wasserstrafse für ausgedehnte Flächen des besten Ebenen-Kulturlandes und einen bequemen Zugang zu dem Fufs der centralen Gebirgsketten.

Unter den eingangs geschilderten Verhältnissen war es äufserst schwierig, Wortsammlungen anzulegen; auch dürfte sich von dem Gesammelten ein grofser Teil als ungenau oder falsch herausstellen. Für nachstehende Tabelle wurde daher nur eine Auswahl der am sichersten erkundeten Worte getroffen und zum Vergleich die einiger Nachbargebiete und zwar: Bili-Bili, Mannikam und Augusta-Flufs nach „Zöller, Deutsch-Neu-Guinea" beigefügt. Für den Ramu-Unterlauf benutzte ich zum Teil die mir in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten Aufzeichnungen des Herrn Dr. Kersting.

Einige Worte aus den Sprachen der geschilderten

	Bili-Bili	Gogol-Unterlauf	Gogol-Mittellauf
1. Wasser	*jou*	—	—
2. Regen	*sáo*	*ójat*	—
3. Sonne	*ahn*	—	—
4. gut; ja	*uján*	—	—
5. gehen, geh!	*wabing*	—	*mărik, tássilau, tallau*
6. schlafen	—	—	—
7. Haus	*amb*	—	—
8. Kanu	*uähn*	—	—
9. Ruder	*häo*	—	—
10. Trommel	*uongu*	—	—
11. Pfeil	*taräng*	—	—
12. kleiner Schild	*dim, ndimu?*	—	—
13. Betelkalkflasche	*opu, opo*	*gumu*	—
14. Perlen	—	*killiloi*	*killiloi*
15. Farbe, rot	*lente*	—	—
16. Schwein	*bor*	—	—
17. Hund	*gaun*	—	—
18. Kasuar	—	—	—
19. Fisch	*bali*	—	—
20. Kokosnufs-Palme	*nihu*	*niu, adjuru*	*sang, song*
21. Banane	*hundi*	*udu*	*udi*
22. Yams	*dabel*	*oba, aninga*	—
23. Taro	*mamo*	—	*mánăde*
24. Sago	—	—	—
25. Betelnufs	*jem*	—	—
26. Tabak	—	—	—
27. Haar	*gate*	—	—
28. Nase	*uin, niddud*	—	—
29. Ohr	*tinglahn*	—	—
30. Mund	*aúan*	—	—
31. Auge	*malanpalun*	—	—
32. Hand	*liman*	—	—
33. Fufs	*nien*	—	—

Gebiete und der Nachbar-Gebiete.

Mannikam	Ssigauu	Ramu-Unterlauf	Augusta-Flufs
jak	*ĕnnĕnĕ*	*jännekat, kúmmene*	*jo, gu, ob*
sāua	—	*ra (ta)*	*mabessi*
kieng	*assāú*	*grā*	*jaban, njie, niŏ, njir, uang*
boleng	—	*ólĕ, ore*	—
marína	*hággia*	*mwā?*	—
gúlumtsi, unnéken	—	*getschekŭwi, kitschikumbi*	*bassanei*
tal [Kadda: kabike]	—	*kibĭka*	*ui, ja*
kobung	—	*pra (ta)*	*wal, siau*
koluman	—	*gro*	*jei, ungor*
barum	*íli*	—	*rambu*
pena-gie	*íde*	—	*nübbi*
—	*kubíjja*	*nigáke*	—
—	*ssŭssu*	*grisimăkka, méreka*	—
kololŏi	*kussum*	—	*wakap, ambo, geiteck*
tschuck	*ssíar*	*llgū*	*bab, nüggi-nüggi, dschui*
buol	*búor*	*úru*	*mbal, hu*
tschang	—	*tisse*	*uarra, asche*
dschuge, tschukai	—	*kurani*	—
gomam	—	*jabo*	*jara, bao, kami*
mangí	—	*nnwo*	*tŏbma, toppan*
mogol, mungól	*ŭrlo*	*nnsúo*	*lab, labu*
tschambi	—	*mu*	*ue, babeigi*
kanin	—	—	*nück, maei, nomsei*
bum	—	*umbra*	*naa, naau, szaga*
kao	—	*re*	*mena*
kas	*kássu*	*tschukāí (ta)*	*gagi kiger*
kademoj	—	*wúgre*	*tauen abon, kau*
manduru	—	*rati*	*ussun*
dabe	—	*rómu*	*uen, uan, uabo*
mob	—	*domo*	*jei, undi, samoa*
namgi	—	*puli*	*nou, minni, melle, jinna*
bar	—	*migri*	*annier*
kubák	—	*modji*	*zoejahoa, agebei*

Die Ergebnisse der barometrischen Höhenmessungen und meteorologischen Beobachtungen der Kaiser Wilhelms-Land-Expedition von 1896.

Von Dr. von Danckelman.

Der Expedition standen zwei geprüfte Fuess'sche Siedethermometer sowie zwei Aneroide Bohne Nr. 1173 und Calzone Nr. 95 zur Verfügung. Letzteres hatte bereits während der Afrika-Durchquerung des Grafen von Götzen gute Dienste geleistet. Die Korrektionen der beiden Thermometer betrugen nach dem Prüfungs-Certifikat vom 14. November 1895:

für	Nr. 356	Nr. 359
bei 650 mm	— 0,5 mm	— 0,1 mm
„ 700	— 0,6	— 0,5
„ 760	— 0,4	— 0,4

Beide Aneroide haben sich während der Reise ausgezeichnet gehalten. Vor der Reise, im April 1896, ergaben zehn Vergleiche mit dem Quecksilber-Barometer Ludolph Nr. 166 an Bord des Postdampfers „Stettin", dessen Korrektion zwar nicht bekannt ist, für das Aneroid Nr. 1173 eine mittlere Standkorrektion von — 2,4 mm, Calzone Nr. 95 — 0,3 mm. Nach der Reise ergaben zehn weitere Vergleichungen im Oktober 1896 für das Aneroid Nr. 1173 eine Korrektion von — 2.0 mm, beide Serien von Vergleichen wurden bei der Fahrt in den Küstengewässern von Neu-Guinea vorgenommen.

Während der Expedition in das Innere ergab das Mittel von 19 Siedepunkt-Bestimmungen für Nr. 95 eine Korrektion von — 1,6 mm, für Nr. 1173 eine solche von — 2,6 mm. Es wurde dementsprechend für die Angaben des Aneroides Nr. 95 bis auf 700 mm herunter eine mittlere Korrektion von — 1,6 mm, für Nr. 1173 eine solche von — 2,5 mm angenommen. Bei den wenigen Ablesungen unter 700 mm wurde für Nr. 95 eine Standkorrektion von — 1,0 mm angebracht.

Schwieriger war die Frage, welcher Luftdruck im Meeresniveau der Höhenberechnung zu Grunde zu legen sei. In der Zeit von 1886—1888 sind in Finsch-Hafen, Konstantin-Hafen und Hatzfeldt-Hafen meteorologische Beobachtungen angestellt worden. Leider sind dieselben anscheinend nicht immer mit der notwendigen Sorgfalt und Regelmäfsigkeit gehandhabt worden. Auch kann der Luftdruck thatsächlich in den gleichen Monaten verschiedener Jahre sehr wohl um 1 mm und mehr verschieden gewesen sein.

Der mittlere monatliche, vom Einflufs der Schwere-Korrektion befreite Barometerstand stellt sich hiernach, wie folgt:

	Finsch-Hafen 1886 mm	Finsch-Hafen 1888 mm	Hatzfeldt-Hafen 1887 mm	Dampfer „Stettin“ 1896 mm	Luft-Temperatur Finsch-Hafen 1886 °	Luft-Temperatur Hatzfeldt-Hafen 1886 °
April	—	756,9	—	756,1	—	—
Mai	—	57,4	756,1	—	—	25,8
Juni	757,3	58,7	56,1	—	25,7	25,2
Juli	57,0	58,5	56,6	—	25,1	25,3
August	57,6	58,7	56,0	—	25,1	26,4
September	57,7	58,6	56,7	—	25,7	25,9
Oktober	57,4	58,8	56,9	57,5	25,7	26,0

Da die Beobachtungen an Bord des Dampfers „Stettin“ am besten mit den Beobachtungen in Finsch-Hafen 1886 stimmen, wurde den Berechnungen ein mittlerer Luftdruck von

im Mai von 756,1 mm
„ Juni „ 756,1
„ Juli „ 756,5
„ August „ 757,0
„ September „ 757,5

sowie eine mittlere Lufttemperatur von 25°,5 im Meeresniveau zu Grunde gelegt. Die berechneten Höhenwerte finden sich auf den Tafeln 3 und 4 eingetragen.

Herr Dr. Kersting hat während der Expedition auch häufig Temperatur-Beobachtungen mittelst Schleuderthermometer angestellt, allerdings nicht zu regelmäfsigen Stunden, meistens zwischen 7 und 10a., zuweilen gegen 3p. und dann häufig zwischen 8 und 10p.

Vom II. Lager am Flufs (Seehöhe 200 m) liegen 26 solche Temperatur-Aufzeichnungen vor, welche eine mittlere Temperatur von 23°,7 ergeben. Die mittlere Maximum-Temperatur (mit Index-Thermometer gemessen) an 10 Tagen zwischen dem 20. Juni und 5. Juli betrug 28°,3, die mittlere Minimum-Temperatur an 11 Tagen betrug 22°,6. Das Maximum schwankte zwischen 29°,2 und 27°,6, das Minimum zwischen 23°,3 und 21°,6. Die Mittel-Temperatur aus ½ (Max. + Min.) betrug 25°,5.

Im I. Ramu-Lager (Seehöhe 100 m) wurden zwischen dem 10. Juli und 3. August 46 Schleuderthermometer-Beobachtungen zu den verschiedensten Tagesstunden angestellt. Das Mittel ergab 23°,9. 20 Tage ergaben ein mittleres Maximum von 31°,3 mit den Extremen

33°,2 und 27°,5; 22 Tage lieferten ein mittleres Minimum von 22°,0 mit den Extremen 22°,3 und 18°,3. Die Mittel-Temperatur aus ½ (Max. + Min.) betrug 26°,6.

Während an den Küstengebieten der Astrolabe-Ebene in den Monaten Juli bis in den Oktober hinein eine ausgesprochene Trockenzeit, ja in Stephansort sogar fast Dürre herrschte, — es wurde notiert:

	Juni		Juli		August		September	
	mm	Regentage	mm	Regentage	mm	Regentage	mm	Regentage
in Friedrich Wilhelms-Hafen	75	13	188	13	151	11	87	7
in Stephansort	58	9	16	4	65	4	119	9

— hatte die Expedition im Innern ziemlich viel Regen, der fast ausschliefslich in den Nachmittags- und Nachtstunden fiel und dadurch mehrfach die astronomischen Ortsbestimmungen verhinderte.

Im Juni wurde an 15 Tagen
„ Juli „ „ 22 „
„ August „ „ 12 „

Regenfall notiert, der öfter, namentlich nachts, sehr heftig und nicht selten von Gewittern begleitet war. Im I. Ramu-Lager wurden vom 10. Juli bis zum 3. August unter 25 Tagen 17 Regentage gezählt.

In der Ramu-Ebene machte sich der Südost-Passat in kräftiger und ausgesprochener Weise geltend, namentlich in den Vormittags- und Mittagsstunden. Auf den letzten erreichten Flufsstrecken wurde nachmittags und abends einige Male Nordwind beobachtet, der als Seebrise angesprochen werden könnte.

Der Zug der cirrusartigen Wolken ist meist als aus Südost kommend notiert, ebenso kamen die Gewitter meist aus Ost und Südost.

Während der Fahrt auf dem Ramu wurde die Temperatur des Flufswassers 1 Fufs unter der Oberfläche häufig zu den verschiedensten Tageszeiten notiert. Jedenfalls in Folge der starken Zuflüsse kühlen, von dem Gebirge kommenden Wassers betrug die Flufstemperatur zwischen dem I. und III. Flufslager nur 23—24° und stieg mit der fortschreitenden Thalfahrt allmählich bis zu 29°,3. Auf der Rückfahrt wurden Wassertemperaturen bis zu 32°,4 gemessen. Der Wasserspiegel des Stromes war auf der Thalfahrt etwa 1 m höher als auf der Bergfahrt.

Zweimal, am 21. Juli um 8½ p. im I. Ramu-Lager wurde ein schwaches und am 25. September um 5 a. in Erima ein starkes Erdbeben notiert.

Auf dem Gipfel der von der Expedition bestiegenen Kuppe P des Bismarck-Gebirges betrug das Minimum der Nachttemperatur am 6. September 17°,0.

Astronomische Ortsbestimmungen der Kaiser Wilhelms-Land-Expedition.

Berechnet von Dr. Fritz Cohn.

Die von den Herren Dr. Lauterbach und Dr. Kersting im Jahr 1896 in Neu-Guinea angestellten Beobachtungen, zu welchen eins der bekannten Universal-Instrumente von Hildebrand in Freiberg verwendet wurde, betreffen im wesentlichen geographische Breitenbestimmungen; daneben sind Versuche von Längenbestimmungen und eine gröfsere Triangulation ausgeführt worden.

Das Instrument hat sich sehr gut gehalten, wie eine Diskussion der einzelnen für seinen Zenithpunkt erhaltenen Werte deutlich zeigte; es konnten sonach auch Beobachtungen, die nur in einer Kreislage angestellt waren, mit Sicherheit verwertet werden. Die Gänge der mitgenommenen drei Glashütter Taschenuhren von Lange, von denen zwei nach mittlerer Zeit, eine nach Sternzeit gingen, konnten nicht sehr sicher bestimmt werden, da längere Beobachtungsreihen an einem Ort nur von dem I. Lager Flufs B (10. Juli bis 2. August) vorliegen. Für diese Zeit nun scheint es, als wenn wenigstens nicht alle drei Uhren ganz so gut gegangen sind, wie man sonst gewöhnt ist, und wie ich es selbst früher bei Bearbeitung einiger anderer Beobachtungsreihen zu konstatieren in der Lage war. Indessen ist dadurch natürlich die Bestimmung der Breiten nicht beeinflufst worden, da fast stets eine genügend sichere Zeitbestimmung für die Breitenbeobachtung vorlag. Der störende Einflufs, der für geographische Längenbestimmungen hätte entstehen können, war nicht sehr grofs, da es überhaupt nur für wenige Orte möglich war, Längendifferenzen abzuleiten.

Was nun zunächst die erlangten Breiten anbetrifft, so ist die Unsicherheit der einzelnen Abendwerte für dieselben bei normal verlaufener Beobachtung auf höchstens 15″ zu schätzen, wie die folgenden Werte für die am häufigsten gemessene Breite vom „I. Lager Flufs B“ zeigen:

14. 7. 96.	$\varphi = -5°$	35′	42″	
15. 7. 96.	-5	35	30	
18. 7. 96.	-5	35	33	(Sonne)
18. 7. 96.	-5	35	27	(Sterne)
29. 7. 96.	-5	36	3	(ganz unsicher daher ausgeschlossen)
30. 7. 96.	-5	35	18	

Die letzte Beobachtung ist nicht genau an der Stelle der übrigen, sondern auf der nach Angabe des Beobachters 300 m südöstlich gelegenen Kanu-Werft angestellt worden; sie ist jedoch durch Hinzufügung einer Reduktion von + 7″ auf den Ort des I. Lagers bezogen. — Nur die durch Bewölkung unterbrochenen oder wenigstens in ihrer Anordnung beeinflufsten Beobachtungen, die allerdings verhältnismäfsig zahlreich sind, können noch etwas ungenauer sein, wenngleich vermutlich keine der folgenden Breiten um ½′ fehlerhaft ist.

Die erlangten Breiten seien hier zusammengestellt:

Erima-Haus		$\varphi = -5°26'34''$	2	Bestimmungen
Dorf Erima II.	30./31. 5. 96.	— 5 24 42	1	„
III. Lager Nuru-Flufs	3./4. 6. 96.	— 5 22 58	3	„
VI. „ „	8. 6. 96.	— 5 29 1	1	„
Ssigauu-Wodsa	14. 6. 96.	— 5 29 24	1	„
I. Lager Flufs B	14./29. 7. 96.	— 5 35 30	5	„
III. „	6./7. 8. 96.	— 5 31 11	2	„
IV. „	8. 8. 96.	— 5 23 28	1	„
VI. „	10/11. 8. 96.	— 5 10 23	2	„
VIII. „	13. 8. 96.	— 4 53 18	1	„
VI. Lager d. Rückfahrt	20. 8. 96.	— 4 59 29	1	„

Die wenigen Längendifferenzen, deren Ableitung möglich war, sind:

IV. Lager Flufs B	6′,4	westlich von III. Lager Flufs B,
VI. „	23′,6	
VIII. „	29′,9	

von denen die ersten beiden auf 1′, die letzte auf 2′ genau sein mögen. Zwei Versuche, absolute Längen durch Beobachtung von Mondhöhen zu bestimmen, ergaben zwar durchaus befriedigende Resultate, indessen dürfte doch die Länge dieser Gegend schon anderweitig so weit bekannt sein, dafs diese Versuche keine Verbesserung derselben ergeben möchten.

Der Zusammenhang des Winterklimas in Mittel- und Nordwest-Europa mit dem Golfstrom.

Von Dr. Wilhelm Meinardus.

(Hierzu Tafel 5—7.)

Der verflossene, aufserordentlich milde und schneearme Winter hat, wie es derartige ungewöhnliche Ereignisse der Witterungsgeschichte immer zu thun pflegen, die Aufmerksamkeit der weitesten Kreise auf sich gezogen und vielfach die Frage laut werden lassen, welche Ursachen eine solche abnorme Gestaltung der Witterungserscheinungen bedingen und welchen Einflufs sie wohl auf den Charakter der folgenden Jahreszeiten haben könnten. In vielen Vorträgen und Abhandlungen sind Versuche gemacht, teils von statistischem, teils von naturwissenschaftlichem Standpunkt aus diese Fragen zu beleuchten und zu beantworten[1]); aber es liegt in der Natur der Sache, dafs eine zureichende Erklärung eines solchen Phänomens erst mit einiger Befriedigung wird gegeben werden können, wenn die dazu erforderlichen Beobachtungsdaten gesammelt und einer eingehenden Bearbeitung unterzogen worden sind. Dazu bedarf es aber einer nach Monaten oder selbst nach Jahren bemessenen Zeit; denn die Ursachen, welche einer Jahreszeit bei uns ihren besonderen Charakter geben, liegen der Zeit nach weit zurück und sind über weit entfernten, ausgedehnten Länder- und Meeresflächen wirksam. Es kommen bei diesem Gegenstand meteorologischer Forschung in hervorragendem Mafs geographische Gesichtspunkte in Betracht, und dieser Umstand läfst es gerechtfertigt erscheinen, an dieser Stelle einmal das Thema zu behandeln, von welchen Faktoren unser winterliches Klima im allgemeinen und der Charakter der einzelnen Winter im besondern abhängig sind. Gerade in den letzten Jahren sind durch Forschungen von schwedischer und britischer Seite auf diesem Gebiet Ergebnisse gewonnen worden, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

---

[1]) G. Hellmann, Untersuchungen über milde Winter. „Das Wetter" XV, 25—37. 1898. O. Pettersson, Research in the North Atlantic. Geogr. Journ. XI, 609—617. 1898. Ymer, Tidskr. Svenska Sällsk. Antropol. och Geogr. 1898, 165—185.

Es sind vor allem die Untersuchungen des Schweden O. Pettersson[1]) und des Briten H. N. Dickson[2]) über die Beziehungen zwischen den Strömungs- und Temperatur-Verhältnissen des Golfstroms und seiner Ausläufer zu unserm Klima, welche die gröfste Beachtung verdienen. Sie haben vielfach anregend gewirkt, und ich selbst konnte, auf ihren Arbeiten fufsend, einige Beziehungen auffinden, welche den Zusammenhang gleichzeitiger und auf einander folgender Witterungserscheinungen auf einem gröfserem Gebiet klar zum Ausdruck bringen. —

Es sei mir zunächst gestattet, die geographischen Bedingungen in Erinnerung zu bringen, welche Mittel- und Nordwest-Europa eines so bevorzugten Winterklimas teilhaftig werden lassen. Es ist eine lange bekannte Thatsache, dafs der normale Winter in unseren Gegenden milder ist, als irgendwo sonst unter gleicher Breite auf der nördlichen oder südlichen Hemisphäre. Nirgend haben in diesen Abstand vom Äquator die Winter-Isothermen so hohe Werte, nirgend ist die positive Wärme-Anomalie so grofs wie bei uns und über dem Meer im Nordwesten unseres Erdteils.[3])

Welche Wärmequelle, so fragen wir, bewahrt uns im Winter vor den eisigen, lebensfeindlichen Kältegraden, welche unter gleicher Breite Sibirien und Kanada heimsuchen und die Küsten Labradors und des Ochotskischen Meeres, die Mündung des St. Lorenz- und Amur-Stroms fast den gröfseren Teil des Jahres in einen undurchdringlichen Eispanzer hüllen? Welche Wärmequelle verschafft der Nordküste Norwegens unter 70° Br. einen Winter, der so milde ist, wie der des mittleren Mississippi-Thals bei St. Louis unter 38° Br. und der des unteren Hwangho in 35° Br.? Wie kommt es, dafs im Januar die Isotherme von — 20° fern vom Atlantischen Ocean jenseits des Ural nordsüdlich verläuft, ohne Europa zu berühren, während dieselbe Isotherme jenseits des Atlantischen Oceans in der Breite Hamburgs von Westen nach Osten verlaufend, den ganzen Norden des amerikanischen Festlands dem Gebiet strengster Kälte zuweist?

Es ist der Golfstrom, so hört man auf diese seit den Tagen Franklin's und Humboldt's oft erörterten Fragen antworten, — es ist der Golfstrom, der, die Küsten West-Europas bespülend, im Winter uns die Wärme spendet, die er in niederen Breiten unter steilerer Sonne empfangen. Aber wie ist es möglich, dafs sich der Einflufs

[1]) O. Pettersson, Über die Beziehungen zwischen hydrographischen und meteorologischen Phänomenen. Meteorol. Ztschr. XIII, 285—321. 1896.

[2]) H. N. Dickson, The movements of the surface waters of the North Sea. Geogr. Journ. VII, 255—267. 1896.

[3]) Man vgl. die Isanomalenkarte für Januar in Berghaus' Physikalischem Atlas Nr. 28.

dieser mächtigen warmen Meeresströmung im Westen auf die Temperatur-Verhältnisse fast eines ganzen Kontinents erstreckt? Die Nähe der Meeresströmung allein kann nicht dafür mafsgebend sein. Denn der Golfstrom berührt ja fast auch die amerikanische Ostküste, seine Temperatur ist dort in einer südlicheren Breite sogar noch bedeutend höher als im Nordmeer, und doch herrscht bis dicht an die Küste eine strenge kontinentale Winterkälte. Eine notwendige Bedingung für eine weitreichende Wärmewirkung von Meeresströmungen sind von ihnen ausgehende Luftströmungen; wo diese fehlen, beschränkt sich der Wirkungsbereich jener auf ihre unmittelbare Umgebung. Die Richtung der Luftströmungen wird aber durch die Luftdruckverteilung und diese in höheren Breiten vorwiegend durch die Anordnung von Wasser und Land bestimmt. Über den Kontinenten lagern im Winter Luftdruck-Maxima, über den relativ warmen Meeren Luftdruck-Minima. Mittel-Europa liegt auf der Südostseite eines oceanischen Minimums, wir haben Winde aus dem südwestlichen Quadranten, sie tragen uns die Golfstrom-Wärme zu. Die amerikanische Ostküste liegt auf der Südwestseite desselben oceanischen Minimums, dort wehen die Winde aus Nordwesten, aus den eisigen Gegenden der amerikanischen Arktis, in wenigen hundert Kilometern von dem wärmsten Meeresstrom der Erde lassen sie im Winter ein Land wie Labrador in Schnee und Eis veröden.

Wir haben also den warmen Golfstrom im Westen und die südwestlichen Winde als die gemeinschaftliche Hauptbedingung unseres gemäfsigten Winterklimas anzusehen. Eine eingehendere Betrachtung der Verhältnisse lehrt nun aber, dafs der Golfstrom gerade im Winter eine relativ hohe Wärme hat, und dafs mittelbar der Verlauf der Küstenlinien und die vertikale Gliederung unseres Kontinents im Westen und Norden im Winter eine Ausbreitung der Golfstrom-Wärme durch die Luftströmungen nach Osten in hohem Mafs begünstigen.

Betrachten wir zunächst den Golfstrom näher!

Die primäre treibende Kraft dieser gewaltigen Meeresströmung liegt in der Tropenzone des Atlantik. Durch die Nordost- und Südost-Passate wird daselbst eine kräftige und breite Westdrift erzeugt, welche zum Teil in das Karaibische Meer eindringt, zum Teil aber aufserhalb des mittelamerikanischen Inselbogens bleibt und allmählich nach Norden abgelenkt wird. Die Wassermassen, welche in das Karaibische Meer gedrängt werden, strömen durch die Yukatan-Strafse in den Golf von Mexico und entweichen aus diesem in reifsender Strömung als Florida-Strom durch die Florida-Strafse nach dem offenen Ocean. Hier treffen sie mit der erwähnten nördlichen Abzweigung der äquatorialen Westdrift, dem sogenannten Antillen-Strom, zusammen, und

beide Strömungen setzen nun als eine einzige, grofse, hochtemperierte Wassermasse unter dem Namen „Golfstrom“ längs der nordamerikanischen Küste nord- und nordostwärts bis zum 40° n. Br. In dieser Breite gelangen sie in das Gebiet der vorwiegend westlichen Winde; sie erhalten dadurch einen neuen Antrieb und bewegen sich nun, fächerförmig auseinandergehend, nordostwärts und ostwärts gegen die ganze Breite der europäisch-atlantischen Küsten. Der nordöstlich gerichtete Arm greift weit in die nordwest-europäischen Meere und das nördliche Eismeer ein, der östliche Arm biegt vor der Küste Spaniens südwärts zum Äquator zurück, um für die von der Westdrift fortgeführten Wassermengen Ersatz zu leisten.

Die beiden Quellströme dieser warmen nordatlantischen Wasserbewegung, der Florida- und Antillen-Strom, haben nun die bemerkenswerte Eigentümlichkeit, dafs sie, auch nach ihrer Vereinigung nördlich der Bahama-Inseln, das Maximum ihrer Geschwindigkeit und Temperatur auf der linken Seite haben[1]). Für den Florida-Strom folgt dieses Verhalten aus den Reliefformen des Meeresbodens, für den Antillen-Strom aus der Thatsache, dafs seine linke Flanke, so lange sie noch einen Teil der äquatorialen Westdrift bildete, unter der Wirkung kräftigerer Passate stand und dafs sie aus südlicheren, wärmeren Gegenden stammt als der innere Bogen der Strömung, der dem windstillen und bewegungslosen Sargasso-Meer näher liegt.

Dafs die thermische und dynamische Achse des Golfstroms nach links verschoben ist, mufs mittelbar für das europäische Klima von grofsem Vorteil sein. Denn, sobald der Golfstrom südlich von Neu-

[1]) Nach den neuesten und eingehendsten Forschungen von J. E. Pillsbury, The Gulf Stream. — A Description of the Methods employed in the Investigation and the Results of the Research. Report U. S. Coast and Geodetic Survey. 1889—90. Washington 1892. Append. 10. S. 461—620. Auszugsweise für den Gebrauch des Seemanns in den „Annalen der Hydrogr.“ 1894, S. 336 ff. Eine Reihe Temperatur-Messungen von Kap Hatteras aus quer gegen die Strömungen zeigt zuerst einen deutlichen Anstieg der Temperatur über der 100 Fadenlinie, gleich darauf durchquert man den schnellsten und wärmsten Teil des Florida-Stroms, 40 Seemeilen vom Lande fällt die Temperatur plötzlich, weiterhin steigt sie zu einem Hauptmaximum in 75 Seemeilen Abstand an, welches die Wärmeachse der Antillen-Strömung bezeichnet. Von da ab sinkt die Temperatur allmählich wieder. Der Florida-Strom ist entgegen den bisherigen Annahmen etwas weniger warm als der Antillen-Strom. Pillsbury vermutet, dafs die Ebbe- und Flutbewegung in der Nähe der Küste und die gröfsere Geschwindigkeit der ersten Strömung eine stärkere Vermischung der Oberflächen- und Tiefenwasser hervorrufen, welche die Oberflächen-Temperatur erniedrigen mufs. Dafs die von der Antillen-Strömung mitgeführte Wasser- und Wärmemenge viel bedeutender ist als die durch die Florida-Strafse kommende, ist eine schon länger bekannte Thatsache.

Fundland nach Osten umbiegt, wird die an Wärmeführung und Geschwindigkeit bevorzugte linke Seite naturgemäfs zum nördlichen Teil der Strömung. Gerade dieser aber ist es, der dann unter dem Zwang der südwestlichen Winde nordostwärts gegen die nordwest-europäischen Küsten fortgeführt wird. Aus dieser Thatsache, deren Bedeutung meines Wissens noch nicht hervorgehoben wurde, folgere ich, dafs die Bedingungen für eine relativ grofse und schnelle Wärmezufuhr aus südlichen in unsere Breiten durch den Golfstrom aufserordentlich günstig sind.

Man darf wohl annehmen, dafs die soeben erwähnte seitliche Lage der Golfstrom-Achse an der amerikanischen Küste und inmitten des Oceans während des ganzen Jahres erhalten bleibt, weil sich die Verhältnisse nicht ändern, welche jene Lage bedingen. Indessen giebt es verschiedene Gründe, welche dafür geltend gemacht werden können, dafs gerade im Winter eine bedeutende Vermehrung der Geschwindigkeit und also auch eine relative Vergröfserung des Wärmetransports durch den Golfstrom in unsere Breiten stattfindet. Über dem Nord-Atlantik, zwischen der Küste Nord-Amerikas und Europas und über dem Nordmeer unterliegt nämlich die Windstärke einer jährlichen Periode von beträchtlichem Ausmafs, und zwar tritt das Maximum der Luftbewegung gegen Ende des Jahres ein, während das Minimum auf den Monat Mai und die Sommermonate fällt. Die Richtung der vorherrschenden Winde ist in diesen Breiten des Oceans gleichzeitig einer geringen Schwankung unterworfen, im Winter ist sie südwestlich, im Sommer westlich. Diese Windverhältnisse können nicht ohne Einflufs auf die Stärke und Richtung der Meeresströmungen bleiben. Im Winter wird unter dem vermehrten Druck der südwestlichen Winde der Golfstrom eine Beschleunigung erfahren, welche die Wärmezufuhr relativ vergröfsert. Im Sommer dagegen wird bei der verringerten Windgeschwindigkeit nicht nur die Kraft der Strömung nachlassen, sondern es wird auch wegen der mehr westlichen Richtung der vorherrschenden Winde die Wasserbewegung eine östlichere Richtung annehmen: der Wärmetransport nach Nordosten wird also relativ kleiner sein. In der That sieht man auf den Isothermen-Karten der Meeres-Oberfläche für Januar und Juli, dafs in jenem Monat die Isothermen viel stärker nach Nordosten ausgebaucht sind, was auf eine sehr energische Wasserbewegung hindeutet, während im Juli die thermische Bedeutung des Golfstroms kaum noch an einer geringen Verschiebung der Isothermen nach Norden bemerkbar ist. Um so erfolgreicher können die kalten Polar-Strömungen östlich und westlich von Island Vorstösse nach Süden machen.

Aufser der gröfseren Windstärke und günstigeren Windrichtung im Winter kommt ferner ein anderer, bisher wohl kaum beachteter

Umstand in Betracht, welcher die Wärmeführung des Golfstroms im Winter relativ erhöhen, im Sommer relativ vermindern mufs. Das Wasser, welches im Winter unsere Küsten erreicht, war im Herbst und Sommer in einer südlicheren Breite; es trägt also nicht nur die Wärme der niedrigeren Breite, sondern auch die einer wärmeren Jahreszeit mit sich. Dagegen befand sich das Wasser, welches im Sommer in unsere Breiten gelangt, im Frühling und Winter südlicher: es trägt demnach die Wärme einer südlicheren Breite, aber einer kälteren Jahreszeit mit sich. Im ersten Fall haben wir einen relativen Wärme-Überschufs, im zweiten einen Wärmeausfall. Die Winterwärme des Golfstroms wird relativ vermehrt, die Sommerwärme verringert.

Beiläufig bemerkt wird dieser Einflufs der Jahreszeiten-Verschleppung in äquatorwärts gerichteten Strömungen gerade in derselben Weise wirksam. Denn im Sommer kommt zu dem abkühlenden Einflufs der höheren Breite, aus der die Strömung stammt, die Wirkung der kühleren voraufgehenden Jahreszeit hinzu, im Winter wird derselbe Einflufs der höheren Breite zum Teil durch die höhere Wärme der voraufgehenden Jahreszeit aufgehoben.

Wir haben gesehen, wie die linksseitige Lage der Wärmeachse des Golfstroms, die jährliche Periode der Windrichtung und Stärke, die Wärmeverschleppung von einer Jahreszeit zur andern günstige Bedingungen für eine möglichst grofse Wärmezufuhr durch den Golfstrom im Winter schaffen. Um so gröfser wird nun aber dadurch in unseren höheren Breiten der Gegensatz der Meeres-Temperatur zu der Temperatur des gleichzeitig stark erkalteten europäisch-asiatischen Festlands. Solche Gegensätze pflegen über der gemäfsigten Zone, wie schon erwähnt, in der Luftdruckverteilung derartig zum Ausdruck zu kommen, dafs sich über den wärmeren Teilen der Erdoberfläche eine Luftauflockerung und Luftdruck-Erniedrigung, über den kälteren eine Luftverdichtung und Luftdruck-Erhöhung zeigt. Im Winter verläuft dementsprechend eine östlich von Neu-Fundland beginnende Luftdruckfurche nordostwärts parallel der Achse der warmen Golfströmung bis in das Nördliche Eismeer, wo sie sich dicht an die europäische Küste legt. Über den breiten Flächen des grofsen Kontinents im Osten lagert dagegen eine Anticyclone, deren Kern im östlichen Sibirien fast mit dem Kältepol zusammenfällt. Von dort erstreckt sich ein allmählich schmäler werdender Luftdruckrücken nach WSW durch das südliche Sibirien und Rufsland nach den Alpen, gegen welche andrerseits das Azoren-Maximum von den Rossbreiten des Atlantischen Oceans her einen schmalen Ausläufer vorschiebt. Diese in grofsen Zügen gezeichnete Luftdruck-Verteilung beherrscht die Richtung der Luftströmungen über dem nordalpinen Europa und nördlichen Asien während der ganzen

kälteren Jahreshälfte. Nördlich von der „grofsen Achse des Kontinents“, welche die Kammlinie des erwähnten Luftdruckrückens bezeichnet, sind die Luftdruck-Gradienten überall gegen Teile des europäischen Nordmeers und Nördlichen Eismeers gerichtet. Infolgedessen überflutet ein breiter südwestlicher Luftstrom vom Ocean her das nördliche und mittlere Europa und spendet uns die Wärme und Feuchtigkeit, die er über dem warmen und feuchten Meere aufgenommen hat.[1])

Es leuchtet ohne weiteres ein, dafs die Stärke der vom Meer kommenden Winde von Bedeutung für die Gröfse ihrer Wärmewirkung ist. Stärkere Winde erleiden einen geringeren Wärmeverlust auf ihrem Wege als schwächere. Aufserdem wird durch jene in derselben Zeiteinheit eine gröfsere Wärmemenge an einem Ort vorübergeführt als durch diese. Der kontinentalen Abkühlung wird also im Bereich oceanischer warmer Winde um so mehr entgegengewirkt, je stärker dieselben sind.

Der Luftdruck-Unterschied zwischen dem festländischen Maximum und oceanischen Minimum wächst vom Herbst ab mit der Jahreszeit und wird am gröfsten, wenn die Temperatur-Gegensätze zwischen Land und Meer am bedeutendsten sind, d. h. im Januar. Die Windstärke verhält sich wie die Luftdruck-Differenz und erreicht demnach auch ihr Maximum um Mitte des Winters. Wir haben hier ein neues Moment, welches auf die Temperaturverhältnisse des Golfstroms und unser Klima im Winter günstig einwirkt. Die südwestlichen Winde beschleunigen den Golfstrom und vergröfsern seine Wärmeführung gerade dann am meisten, wenn die kalte Jahreszeit ihre Rechte am stärksten zur Geltung zu bringen sucht. Ferner ist die Wärmezufuhr durch die Luftströmungen landeinwärts gerade am gröfsten im kältesten Monat, sodafs auch dadurch die Strenge unseres Winters vermindert wird.[2])

Es mufs besonders hervorgehoben werden, dafs wir die Breite des oceanischen südwestlichen Luftstroms über unserm Kontinent mit-

---

[1]) Tafel 6 giebt die Luftdruck-Verteilung im Winter 1881/82 wieder. Sie entspricht im Verlaufe der Isobaren der normalen, nur ist das Maximum über Südwest-Europa auf Kosten des Azoren-Maximums und der westsibirischen Anticyclone stärker ausgeprägt. Die Luftdruck-Unterschiede zwischen Land und Meer sind bedeutend gröfser als im normalen Winter (vgl. unten).

[2]) Nach Hellmann's Untersuchungen über die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit (Meteor. Ztschr. XIV, 321—340, 1897) fällt das Maximum der letzteren bei uns allerdings erst auf März; indes in einer geringen Höhe über der Erdoberfläche tritt es im Januar ein, und diese Thatsache ist für die obige Betrachtung mafsgebend. Übrigens ist der Unterschied zwischen Januar und März auch an der Erdoberfläche nur gering.

telbar dem Küstenverlaufe Nordwest- und Nord-Europas verdanken, und damit kommen wir auf diejenigen geographischen Bedingungen unseres Winterklimas zu sprechen, welche in der horizontalen und vertikalen Gliederung unseres Erdteils begründet sind. Die nach Nordosten zurückweichende Küste Norwegens und ihre Umbiegung nach Osten am Nordkap gestattet dem Golfstrom seine warmen Wasser bis in das Nördliche Eismeer zu tragen. Eine Folge davon ist, dafs die erwähnte nordatlantische Luftdruckfurche einen zungenförmigen Ausläufer um das Nordkap ostwärts vorstreckt. Diese Luftdruck-Verteilung bewirkt nun aber eine Verbreiterung des südwestlichen Luftstroms nach Osten, sodafs auch Mittel-Europa und die Ostsee-Provinzen in das oceanische Regime einbezogen werden[1]).

Es ist lehrreich, sich einmal vorzustellen, die Küste Norwegens verliefe vom Nordkap aus nicht nach Osten, sondern nach Norden oder Nordwesten. Dann würden Mittel-Europa und die Ostsee-Küsten vollkommen dem wärmenden Einflufs des Golfstroms entrückt sein; denn statt südwestlicher würden vielmehr südöstliche und kontinentale Winde wehen, welche uns die Kälte der russischen Steppen zutrügen. Es kommt gelegentlich in der Witterungsgeschichte unseres Erdteils vor, dafs das Minimum im nördlichen Eismeer aus irgend welchen Gründen einige Zeit verschwindet und die Furche niedrigen Luftdrucks, welche den Golfstrom begleitet, sich auf das Nordmeer beschränkt. In solchen Fällen haben wir stets starke Abkühlung bei Winden kontinentalen Ursprungs, und einige der strengsten Wintermonate gehören zu diesem Typus der Luftdruck-Verteilung[2]).

Dafs der Küstenverlauf Europas ferner auch insofern eine günstige Wirkung auf unser Winterklima hat, als er dem Meer gestattet, tief in den Kontinent einzugreifen und in seiner Umgebung die Wärme-Extreme zu mildern, bedarf nur einer beiläufigen Erwähnung.

Ferner braucht auch nur kurz darauf hingewiesen zu werden, dafs die vertikale Gliederung Europas im Westen eine derartige ist, dafs sie dem Eindringen der feuchten, warmen oceanischen Luft kein Hindernis bietet. Ohne ihres Feuchtigkeitsgehalts an einem etwa meridional verlaufenden Gebirgszug beraubt zu werden, kann die Luft bis weit nach Osten eine dichte Wolkendecke ausbreiten, welche wie ein Pelz

---

[1]) Auf diese Erscheinung hat zuerst Kapt. N. Hoffmeyer hingewiesen: „Die Verteilung des Luftdrucks über dem nordatlantischen Ocean während des Winters nd deren Einflufs auf das Klima von Europa". (Österr. Meteor. Ztschr. XIII, 337—347, 1878 und XIV, 73—82, 1879.)

[2]) Hoffmeyer (a. a. O.) bespricht in dieser Hinsicht den warmen Januar 1874 mit einem stark und den kalten Januar 1875 mit einem sehr schwach ausgebildeten Minimum im nördlichen Eismeer.

die winterliche Ausstrahlung verhindert. Ein hohes Randgebirge im Westen hätte dagegen die Wirkung, dafs Mittel- und Nord-Europa mit Ausnahme der Küste einem excessiven trockenen und kalten Winterklima preisgegeben würde.

Diese Behauptungen über den Einflufs der horizontalen und vertikalen Gliederung Europas entbehren weniger einiger thatsächlichen Begründung, als man annehmen sollte, sie beruhen auf Erfahrungsthatsachen, welche die vergleichende Klimatologie an die Hand giebt.

Das Winterklima von West-Canada und Alaska legt ein beredtes Zeugnis dafür ab, wie sehr der Wirkungsbereich einer warmen Meeresströmung mittelbar von dem Küstenverlaufe und den Erhebungsverhältnissen des benachbarten Festlands abhängig ist. Das Analogon unseres Golfstroms im nordpacifischen Ocean, der warme Kuro Shio, der die Nordwestküste Nord-Amerikas bespült, ist mit Ausnahme einer schmalen Küstenzone für das Winterklima des benachbarten Landes ganz belanglos. Denn das Land dehnt sich nordwest- und westwärts gegen die Bering-Strafse hin aus und weicht nicht wie in Europa nach Osten zurück, sodafs dort keine Erweiterung des nordpacifischen Minimums nach Osten bis in den Norden des Kontinents stattfindet und keine südwestlichen Winde wehen, welche die Wärme des Meeres landeinwärts tragen könnten. Ferner schlägt das Küstengebirge die Feuchtigkeit der Luft nieder, das Land hinter dem Kaskaden-Gebirge bleibt trocken und kalt, unfruchtbar und menschenarm in einer Breite, wo in Europa die höchste Kultur blüht. Nur die Goldfunde der jüngsten Zeit vermögen vorübergehend Menschen in jene Einöde zu locken.

Wir haben bis jetzt die Bedingungen geprüft, welche unser normales Winterklima zu dem mildesten machen, welches wir unter derselben geographischen Breite irgendwo auf der Erdoberfläche antreffen.

Es wird nun unsere Aufgabe sein, die unperiodischen Schwankungen ins Auge zu fassen, welchen die Faktoren unterliegen, die unser Winterklima bestimmen. Die Werte der meteorologischen oder hydrographischen Elemente, welchen wir für einen bestimmten Zeitpunkt oder Zeitraum, etwa für diesen Monat oder dieses Vierteljahr ermitteln, weichen jedesmal mehr oder weniger von den Werten ab, welche aus langjährigen Reihen von Einzelwerten berechnet sind. Wir erleben milde und strenge, trockene und feuchte Winter und meinen damit, dafs milde Winter wärmer sind als der normale, berechnete, strenge aber kälter u. s. w. Es erhebt sich die Frage, wie die Veränderungen der Faktoren, die unsere Witterung gestalten, den Temperatur-Charakter der einzelnen Winter bei uns beeinflussen.

Es liegt nahe, wieder vom Golfstrom auszugehen und zu untersuchen, 1) ob seine Wärmeführung im Winter von Jahr zu Jahr Schwankungen erleidet, 2) wie weit sich gleichartige Schwankungen gleichzeitig auf seine Umgebung erstrecken und in welchen ursächlichen Zusammenhang sie mit denselben stehen, und 3) ob gleichsinnige Abweichungen sich über längere Zeiträume ausdehnen.

Dafs Schwankungen der Golfstrom-Temperatur von Jahr zu Jahr vorkommen, war bei dem Wechsel der Einflüsse, welchen sie ausgesetzt ist, von vornherein anzunehmen. Der exakte Nachweis gelang aber erst seit verhältnismäfsig kurzer Zeit, als man regelmäfsige Temperatur-Messungen des Meereswassers an einer und derselben Stelle mehrere Jahre hindurch angestellt hatte. Die bedeutsamsten Schlufsfolgerungen aus solchen Beobachtungen zog zuerst Pettersson[1]). Er bearbeitete vor einigen Jahren die seit 1874 an drei Stationen der norwegischen Küste gemessenen Wasser-Temperaturen, deren Monatsmittel im Norwegischen Meteorologischen Jahrbuch regelmäfsig veröffentlicht werden. Allerdings sind diese Messungen nicht inmitten des Golfstroms vorgenommen; aber man darf annehmen, dafs die Temperaturverhältnisse auf offenem Meer und an der Küste zwar verschieden starken, aber gleichartigen Einflüssen und Schwankungen ausgesetzt sind, sodafs man die unperiodischen Schwankungen an der Küste denen im Golfstrom entsprechend ansehen kann. Aus den Untersuchungen Petterson's geht nun zunächst deutlich hervor, dafs Schwankungen der Monats-Temperaturen des Golfstroms (genauer des Wassers an der norwegischen Küste) stattfinden, die sich indes in sehr engen Grenzen bewegen und auf offener See höchstens 1° C. positiver oder negativer Abweichung vom Mittel betragen werden.

Ferner fand der genannte schwedische Gelehrte, dafs auf Grund zwanzigjähriger Beobachtungen diesen unperiodischen Temperatur-Schwankungen in der Regel gleichsinnige, aber weit beträchtlichere Schwankungen der Lufttemperatur im südlichen Schweden und wahrscheinlich in Skandinavien überhaupt, entsprechen. Besonders in den ersten Monaten des Jahres und im Frühjahr ist der Parallelismus in den von Pettersson gezeichneten Kurven beider Elemente grofs, während er in den übrigen Monaten weniger deutlich ausgeprägt ist.

Im Anschlufs an dieses interessante Ergebnis stellte ich mir die Frage, ob auch die Temperatur über Mittel-Europa im Winter in gleichem Sinne von der Normalen abweicht wie die des Golfstroms. Um meiner Untersuchung einen etwas längeren Zeitraum zu Grunde zu legen, damit die Resultate sicherer würden, verglich ich nicht die

---

[1]) A. a. O. Meteor. Zeitschr. XIII, S. 302 ff.

nur zwanzigjährigen Wassertemperatur-Beobachtungen an der norwegischen Küste, sondern die seit 1861 veröffentlichten Lufttemperatur-Beobachtungen von Christiansund in West-Norwegen mit denen an einigen mitteleuropäischen Orten, und zwar für den Vorwinter (November-Januar)[1]). Es zeigte sich, dafs das, was Pettersson für Schweden als giltig nachgewiesen hatte, nicht in gleichem Mafse für Mittel-Europa gilt. Die Vorwinter-Temperatur Berlins verhielt sich nur in etwa zwei Dritteln der Fälle gleichartig wie die Temperatur in Christiansund oder, wenn wir eine erlaubte Verallgemeinerung machen, wie die Golfstrom-Temperatur. Was für Berlin gefunden wurde, gilt auch für einen weitern Bezirk, und ich durfte den Schlufs daraus ziehen, dafs das Gebiet gleichsinniger Temperatur-Abweichungen sich nicht immer gleich weit vom Ocean in den Kontinent hinein erstreckt. Es kommt, wie bereits erörtert, auch wesentlich auf die Richtung und Stärke der Luftströmungen an, welche die Funktion der Wärmeübertragung übernehmen.

Von vornherein lag die Vermutung nahe, dafs die Luftdruck-Differenz zwischen dem Festland und dem Meer, welche doch durch die Temperatur-Gegensätze zwischen beiden im Winter hervorgerufen und aufrecht erhalten wird, in solchen Wintern, wo die Golfstrom-Temperatur verhältnismäfsig hoch war, vergröfsert, wo sie niedrig war, vermindert sein würde. Diese Vermutung wurde bestätigt, als ich die Schwankungen der Luftdruck-Differenz zwischen Kopenhagen und Stykkisholm auf Island (September-Januar) mit denen der Lufttemperatur in Christiansund (November-Januar) verglich. Es zeigt sich in den auf Tafel 7 wiedergegebenen Kurven eine ausgezeichnete Übereinstimmung, welche zunächst als ein neuer Beweis des engen Zusammenhanges zwischen Temperatur- und Luftdruck-Verteilung gelten kann.

Man darf daraus ferner schliefsen, dafs in solchen Vorwintern, wo der Golfstrom wärmer ist als gewöhnlich, mit der Vergröfserung der Luftdruck-Gradienten die südwestliche Komponente der Luftströmung über dem Nordmeer verstärkt, in den kälteren Vorwintern dagegen geschwächt ist. Es ist keine Frage, dafs die Wärme des Golfstroms, die Stärke der Luftdruck-Unterschiede oder Gradienten und die südwestlichen Winde über ihm in ursächlichen Zusammenhang mit einander stehen; nur ist es aufserordentlich schwer, zu entscheiden, was hier als Ursache und was als Wirkung aufzufassen ist. Lassen wir

[1]) Vgl. meine Abhandlung: Über eine neue Methode der Vorausbestimmung des allgemeinen Witterungscharakters längerer Zeiträume. (Naturw. Rundsch. XII, 105—107. 1897) und: Über einige meteorologische Beziehungen zwischen dem Nordatlantischen Ocean und Europa im Winterhalbjahr. (Meteor. Ztschr. XV., 85—105. 1898 und Naturw. Rundsch. XII., 209—213. 1898.)

einen Wärmeüberschufs des Golfstroms das Primäre sein, so folgt daraus notwendigerweise eine Verschärfung der Luftdruck-Gegensätze zwischen Meer und Land, also auch eine Beschleunigung der Luftströmungen über dem Golfstrom. Gehen wir dagegen von einer Verschärfung der Luftdruck-Differenzen aus, welche z. B. durch eine frühzeitige oder stärkere Erkaltung des Landes verursacht sein könnte, so folgt daraus eine Verstärkung der südwestlichen Winde über dem Golfstrom, eine Beschleunigung des letzteren und also auch eine vermehrte Wärmezufuhr aus südlichen Breiten. Man wird in den einzelnen Fällen entscheiden müssen, von welchem Element die Störung ausgegangen ist. Eine solche Untersuchung wird jedenfalls sehr schwierig und langwierig sein und vielleicht an dem Mangel an ausreichenden Beobachtungsdaten scheitern. Denn es liegt auf der Hand, dafs z. B. die Temperatur-Verhältnisse des Golfstroms in unseren Breiten von Verhältnissen abhängen, die nicht nur im Raum, sondern auch in der Zeit weit zurück liegen. Das Wasser, welches heute die norwegische Küste bespült und auf die Temperatur-Verteilung unseres Erdteils einen Einflufs gewinnt, hat einen Weg durch verschiedene Klimazonen und durch verschiedene Jahreszeiten gemacht. Vielleicht befand sich dieses Wasser vor einem halben Jahr südlich von Neu-Fundland und stand dort unter dem Einflufs eines zu warmen oder zu kalten Wetter-Regimes; vor einem Vierteljahr war dasselbe Wasser mitten im Nord-Atlantik und unterlag dort einem andern Einflufs u. s. f. So stellt sich die Temperatur des Golfstroms, wie wir sie an unserer Küste messen, als die Resultante unzähliger Wärmewirkungen in entlegenen Gegenden und Jahreszeiten dar, und es wird uns die mühevolle Aufgabe, aus einer möglichst grofsen Zahl von Beobachtungen durch eine richtige Analyse die verschiedenartigen Einflüsse festzustellen, die auf diese Wassermasse wirksam gewesen sind. Man darf wohl hoffen, dafs die von Dickson aus dem Nord-Atlantik und der Nordsee während der Jahre 1896 und 1897 gesammelten Temperatur- und Salzgehalt-Beobachtungen, wenn sie bearbeitet werden, einige Aufschlüsse über die Fragen geben, wie sich die unperiodischen Wärmeschwankungen in dem Golfstrom fortpflanzen und welchen Wirkungskreis sie auf dem Festland haben. Seine Bearbeitung einiger Monate 1893 und 1894, welche durch Pettersson eine Fortsetzung erfuhr, hat schon einige sehr interessante Ergebnisse zu Tage gefördert[1]). Auch die synoptischen Wetterkarten des nordatlantischen Oceans und der umliegenden Festländer, welche seit vielen Jahren von der Deutschen Seewarte und dem Dänischen Meteorologischen Institut herausgegeben werden, eignen sich zu einer

[1]) Geogr. Journ. VII, 255 ff. 1876.

sicherlich erfolgreichen Diskussion dieses Gegenstandes geographisch-meteorologischer Forschung.

Es führt uns diese Betrachtung zu der Untersuchung der Frage hinüber, ob und wie lange sich eine bestimmte Temperatur-Abweichung des Golfstroms von der normalen zu erhalten pflegt. Pettersson hat bei der Bearbeitung der Wassertemperatur-Beobachtungen an der norwegischen Küste die wichtige Entdeckung gemacht, dafs im Winter und Sommer die Temperatur-Abweichung in der Regel mehrere Monate hintereinander dasselbe Vorzeichen hat: dafs auf einen zu warmen December auch ein zu warmer Januar, Februar, März und April, auf einen zu warmen Juli ein ebensolcher August und September zu folgen pflegen. Es kommen allerdings in den zwanzig Jahren, welche zur Untersuchung standen, auch Fälle vor, wo diese Konstanz des Vorzeichens der Temperatur-Abweichung nicht durch die ganze Reihe der Winter- oder Sommermonate anhielt, aber man kann sie doch als eine meist zutreffende Erscheinung bezeichnen. In noch höherem Grad fand ich die Erhaltungs-Tendenz der Wärme-Abweichung bei den Meeres-Temperaturen ausgeprägt, welche seit 1873 in Thorshavn auf den Faröer gemessen worden und zu Monatsmitteln zusammengesetzt sind. Die Faröer liegen mitten im Golfstrom, und man darf annehmen, dafs die Wasser-Temperaturen an der Küste dieser Inselgruppe die Wärmeverhältnisse jener Strömung ausgezeichnet wiedergeben, besser als die Wasser-Temperaturen, die an der norwegischen Küste bestimmt und dort durch sekundäre Einflüsse in gewisser Weise modifiziert werden. Ich bemerkte nun, dafs bei Thorshavn sehr häufig dasselbe Vorzeichen der Temperatur-Abweichung durch zwölf Monate erhalten bleibt und zwar in der Regel von November des einen bis Oktober des nächsten Jahres. Ja, es findet sich ein Fall, wo neunzehn Monate lang, nämlich von November 1888 bis Mai 1890, die Golfstrom-Temperatur in jedem Monat höher war als im gleichen Monat das Jahr zuvor.

Es zeigt sich also eine grofse Festigkeit in den Temperaturverhältnissen des Golfstroms, und es mufs irgend welche Kräfte geben, welche dahin wirken, die einmal eingeleitete erhöhte oder verringerte Wärmezufuhr durch lange Zeit in demselben Sinn aufrecht zu erhalten.

Vielleicht kann folgende Überlegung zu einer Erklärung dieses eigentümlichen Verhaltens führen. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Geschwindigkeit des Golfstroms, seine Wärmeführung und Oberflächen-Temperatur, die relative Tiefe der barometrischen Minima, die Stärke und Richtung der vorherrschenden Luftströmungen über ihm wenigstens in der kalten Jahreszeit auf das engste mit einander verknüpft sind, und zwar in der Weise, dafs diese Elemente eine in sich geschlossene Kette von Ursachen und Wirkungen darstellen. Denn

ein jedes dieser Elemente wird von dem vor ihm genannten beeinflufst, und das erste ist von dem letzten abhängig. Wird nämlich aus irgend einem Grunde die Geschwindigkeit des Golfstroms z. B. über das normale Mafs vergröfsert, so wird die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten vermehrt, es wächst die Temperatur, d. h. es entsteht eine positive Temperatur-Abweichung von der normalen. Eine positive Temperatur-Abweichung hat, wie wir gesehen haben und wie aus den Kurven hervorgeht, eine Vertiefung des isländischen Luftdruck-Minimums und wahrscheinlich auch eine Vertiefung der ganzen Luftdruckfurche, welche sich über das Nordmeer erstreckt, zur Folge. Einer abnormen Tiefe des Luftdrucks über dem Meer entspricht eine höhere Windgeschwindigkeit über dem Golfstrom. Eine Folge der stärkeren Luftbewegung ist eine Beschleunigung der Meeresströmung, zumal wenn die Richtung des Windes, wie es thatsächlich hier der Fall ist, mit der Richtung des Golfstroms zusammenfällt. Eine Beschleunigung der Wasserbewegung aus Süden und Südwesten entspricht aber wieder einer vermehrten Wärmezufuhr und so fort. Eine einmal eingeleitete Störung des Gleichgewichtszustandes wird sich also selbst zu erhalten streben, und es ist möglich, wenn auch sehr schwer zahlenmäfsig zu beweisen, dafs wir diesem System sich selbst inducierender Kräfte die Konstanz des Sinnes der Temperatur-Abweichung des Golfstroms mehrere Monate hindurch zuzuschreiben haben. Natürlich findet dieser Vorgang ein Ende, wenn von aufsen her Einwirkungen sich geltend machen, welche jenen Kräften mit Erfolg entgegenarbeiten. Das kann z. B. dadurch geschehen, dafs die Geschwindigkeit der kalten Polar-Strömungen zunimmt, welche östlich von Neu-Fundland als Labrador-Strom und östlich von Island als Abzweigung der ostgrönländischen Strömung dem Golfstrom in die Flanke fallen und seine Temperatur-Verhältnisse beeinflussen. Eine abnorme Zunahme der Geschwindigkeit des Labrador-Stroms ist aber grade in solchen Wintern wahrscheinlich, wenn auch der Golfstrom und die Winde über ihm eine gröfsere Geschwindigkeit haben. Denn da die nordwestlichen Winde, welche an der Küste Labradors wehen, durch eine Vertiefung des isländischen und westgrönländischen Minimums ebenso verstärkt werden, wie die südwestlichen Winde vor den Küsten Europas, so wird mit ihnen auch die Labrador-Strömung beschleunigt. Es scheint mir nicht ausgeschlossen zu sein, dafs der Labrador-Strom in solchen Fällen dem Golfstrom, welchen er östlich Neu-Fundlands trifft, eine negative Temperatur-Abweichung giebt, welche aber erst nach Verlauf eines halben Jahres in den nordwesteuropäischen Meeren zur Geltung kommen würde. Die Folge davon würde dann das Auslösen eines entgegengesetzt wirkenden Kreislaufes von Kräften sein, wie er oben geschildert wurde.

Die beiden diesem Aufsatz beigegebenen Isobaren-Karten für die Winter 1880/81 und 1881/82 (Tafel 5 und 6) gestatten einen Einblick in diese Verhältnisse.

Sie sollen veranschaulichen, wie verschieden die Luftdruck-Verteilung in einem kalten und warmen Winter ausgeprägt sein kann, und wie eng die hydrographischen mit den meteorologischen Elementen zusammenhängen[1]). Auf der Karte für den Zeitraum December 1881 bis 1882 ist der Typus der normalen winterlichen Luftdruck-Verteilung in excessiver Weise ausgeprägt. Die Isobaren sind dichter gedrängt, die breite südwestliche Luftströmung über dem Ocean und über West-, Nord- und Mittel-Europa ist kräftiger als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Der Golfstrom ist infolgedessen wärmer als normal, ebenso die Lufttemperatur über den nördlichen Teilen Europas und Asiens. Dagegen herrscht infolge der verstärkten nordwestlichen Luftströmung über Labrador, der Davis-Strafse und Grönland eine intensive Kälte. Ein abgeschwächtes und vielfach modifiziertes Bild der normalen winterlichen Luftdruck-Verteilung zeigt die andere Karte. Die Luftdruck-Gradienten sind überall abgeschwächt, die Luftbewegung schwächer. Der Golfstrom ist kälter als gewöhnlich. Die Lufttemperatur liegt über West- und Nord-Europa unter der normalen. Dagegen ist nun Labrador und West-Grönland thermisch bevorzugt, weil dort die kräftige Luftströmung fehlt, welche die Kälte aus der amerikanischen Arktis herbeiträgt. Bemerkenswert ist das Luftdruck-Maximum über Ost-Grönland, welches in Wechselwirkung mit dem Minimum an der norwegischen Küste eine starke nordöstliche Luftströmung hervorrufen mufs. Dadurch wird, wie wir annehmen dürfen, nicht nur der kalte ostgrönländische Strom beschleunigt, sondern auch der Golfstrom und die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten gehemmt.

Diese Verhältnisse werden auch durch folgende Tabelle erläutert. Nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen „Monatsübersichten der Witterung" betrugen im Winter 1880/81 und 1881/82 die Abweichungen der Temperatur von der normalen in C°:

		1880/81	1881/82	Differenz
Schweden	nördliches	— 4,0	+ 5,3	+ 9,3
	mittleres	— 3,8	+ 4,0	+ 7,8
	südliches	— 2,6	+ 3,2	+ 5,8
Dänemark		— 2,0	+ 2,6	+ 4,6

[1]) Die Karten sind nach den Monatskarten entworfen, welche den synoptischen Wetterkarten des nordatlantischen Oceans und der umliegenden Festländer beigegeben sind (s. o.). Jede der beiden Karten ist aus drei Monatskarten kombiniert.

Norddeutsches Tiefland	östliches	— 1,1	+ 2,9	+ 4,0
	mittleres	— 1,6	+ 1,7	+ 3,3
	westliches	— 1,0	+ 1,2	+ 2,[illegible]
Mitteldeutsches Hügelland	östliches	— 0,4	+ 1,7	+ 2,1
	mittleres	— 0,8	+ 1,3	+ 2,1
	westliches	+ 0,3	+ 0,6	+ 0,3
Bayern		+ 0,5	+ 0,8	+ 0,3
West-Grönland	Godthaab	+ 3,5	— 1,6	— 5,1
	Jacobshavn	+ 2,7	— 5,5	— 8,2
Thorshavn (Faröer) (Wassertemperatur)		— 1,3	+ 0,6	+ 1,9
Moskau		+ 0,1	+ 4,5	+ 4,4

Die Luftdruck-Differenzen zwischen Kopenhagen und Stykkisholm betrügen im kalten Winter — 2,6, im warmen 20 mm (normal 11,3), zwischen der Küste Labradors (60° w. L. 55° n. Br.) und Iviktut (Südspitze Grönlands) 1 bzw. 7 mm (normal 5,7).

Wir kehren nun zu den Betrachtungen zurück, die sich mit den Wärmeverhältnissen auf einander folgender Jahreszeiten beschäftigten.

Die Erhaltungs-Tendenz des Vorzeichens der Temperatur-Abweichung im Golfstrom ermöglicht naturgemäfs eine Vorausbestimmung der Temperatur-Verhältnisse um mehrere Monate im voraus, zunächst für den Golfstrom selbst, dann aber auch für Nordwest- und Mittel-Europa, soweit es in den Bereich der Golfstrom-Wirkung fällt.

In der That habe ich einen sehr engen Zusammenhang zwischen der Golfstrom-Temperatur im Vorwinter mit der Lufttemperatur Mittel-Europas im Frühjahr auffinden können. Je höher die Golfstrom-Temperatur oder, genauer ausgedrückt, die Lufttemperatur in Christiansund im Vierteljahr November-Januar ist, um so wärmer wird bei uns der Zeitraum Februar, März und April, und dasselbe gilt für das entgegengesetzte Vorzeichen der Temperatur-Abweichung. Statt der Lufttemperatur in Christiansund habe ich auch die Luftdruck-Differenz zwischen Kopenhagen und Stykkisholm einsetzen und eine ähnliche Beziehung dieser mit dem Temperatur-Charakter unseres Spätwinters und Vorfrühlings konstatieren können. Die Beobachtungen des Luftdruckes erstrecken sich nunmehr über einen fast fünfzigjährigen Zeitraum sowohl in Kopenhagen wie auf Island. Während dieser ganzen Zeit habe ich nur in vier oder fünf Fällen ein entgegengesetztes Verhalten der unperiodischen Schwankungen gefunden. Man kann also mit sehr grofser Sicherheit aus dem thermischen Zustand des Golfstroms oder aus der Gröfse des über ihm gemessenen Luftdruck-Unterschiedes die um drei bis vier Monate später eintretende Temperatur-

Abweichung in Mittel-Europa dem Sinne nach vorausbestimmen. Die dritte Kurve auf Tafel 7 zeigt die Schwankungen der Lufttemperatur des März-April in Kopenhagen von Jahr zu Jahr. Ich hätte auch andere Orte Mittel-Europas zum Vergleich mit den beiden oberen Kurven wählen können. Es zeigt sich, dafs die Übereinstimmung im Gang dieser Elemente am gröfsten ausfällt für Stationen des südlichen und westlichen Ostsee-Gebiets.

An der Hand von Isobaren-Karten, welche ich für fünf warme und fünf kalte Frühjahre und für die ihnen voraufgehenden Vorwinter entwarf[1]), konnte ich eine Erklärung jenes eigentümlichen, übereinstimmenden Verhaltens räumlich und zeitlich getrennter Erscheinungen versuchen. Die Gruppe der Vorwinter mit einem zu warmen Golfstrom zeigte die Luftdruck-Verteilung des winterlichen Typus in ausgeprägtester Form. Die Luftdruck-Unterschiede zwischen Meer und Land waren aufserordentlich grofs, der Verlauf der Isobaren, also auch die Richtung der Luftströmungen, wie im normalen Winter. Im darauffolgenden Doppelmonat März-April war derselbe Typus der Luftdruckverteilung noch vorhanden; Nord- und Mittel-Europa stand noch unter dem oceanischen Regime, und in Mittel-Europa lag die Temperatur überall über dem Mittel. Dagegen war in der Gruppe der Vorwinter mit einem zu kalten Golfstrom der Luftdruck-Unterschied zwischen Land und Meer kleiner als gewöhnlich. Die Winde hatten über Mittel- und Nord-Europa eine Richtung, die auf einen kontinentalen Ursprung deutete. Im darauf folgenden März-April zeigte sich über Mittel-Europa ein Gebiet höheren Luftdruckes, eine Luftdruckfurche zog von dem Adriatischen Meer nach der Ostsee. Diese Luftdruckverteilung bezeichnet eine frühzeitige und intensive Ausbildung des normalen Frühjahrs-Typus, welcher für uns Winde aus nordwestlichen und nördlichen Richtungen hervorruft. Infolgedessen war die Temperatur über Mittel-Europa niedriger als normal. Es fragt sich indes, ob diese Aufeinanderfolge von Luftdruck-Typen in warmen und kalten Jahren sich auch an einer gröfseren Zahl von Fällen bewahrheiten wird. Dazu bedarf es noch weiterer Untersuchungen.

Um zu zeigen, wie eng auch die pflanzenphänologischen Erscheinungen im Frühjahr mit den gleichzeitigen und voraufgehenden Temperatur-Verhältnissen zusammenhängen, habe ich in einer vierten Kurve die Schwankungen des Termins der ersten Blütenentfaltung des Vogelkirsche und des ersten Sichtbarwerdens der Blattoberfläche an der Rofskastanie in Eberswalde dargestellt. Man erkennt den Gleichsinn der Bewegungen in dieser Kurve mit den darüber gezeichneten und sieht sich

[1]) Meteor. Zeitschr. XV. 1898. Tafel III.

in stand gesetzt, aus dem Sinn der Temperatur-Abweichung in Christiansund und der Luftdruck-Differenz zwischen Dänemark und Island zu Ende des Jahres mit grofser Sicherheit vorauszubestimmen, ob die Entwickelung der Pflanzenwelt im Frühjahr bei uns früh oder spät erfolgen wird. Vielleicht gelingt es bei einer weiteren Ausbildung dieser Methode, einige Regeln abzuleiten, welche der Landwirtschaft von unschätzbarem Vorteil sein können.

Die Beziehungen, welche unser Klima und die einzelnen Ereignisse unserer Witterungsgeschichte mit den Vorgängen im fernen Nordwesten verbinden, sind uns jedenfalls zum gröfsten Teil noch verborgen. Wir stehen noch in den ersten Stadien der Forschungen in dieser Richtung. Man kann den Gesichtskreis nicht grofs genug wählen, um die verwickelten Verhältnisse, welche das Klima und die Witterung eines einzelnen Ortes bestimmen, aus ihren ursächlichen Bedingungen abzuleiten. Es bedarf einer langen, mühevollen Arbeit, um aus dem unsteten Wechsel der Erscheinungen das herauszufinden, was diesen Wechsel beherrscht, d. h. Gesetze zu entdecken, welche die vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Zustände einheitlich umfassen und aus einander entwickeln. Vielleicht gelingt es nur, sich einem solchen Ziel zu nähern, ohne es zu erreichen; denn die Wechselbeziehungen zwischen der festen, flüssigen und gasförmigen Hülle unseres Erdballes zu ergründen, ist eine der verwickeltsten Aufgaben, aber auch eine der reizvollsten, welche der menschliche Geist sich stellen kann.

Das Rila-Gebirge und seine ehemalige Vergletscherung.

Von Professor Dr. J. Cvijić in Belgrad.

(Hierzu Tafel 8 und 9.)

Gelegentlich meiner Reisen im südöstlichen Serbien und in den angrenzenden Teilen von Bulgarien hatte ich zu wiederholten Malen Gelegenheit, das Rila-Gebirge von ferne zu erblicken. Als eine massige Erhebung überragt es seine Umgebung beträchtlich und zeichnet sich durch zahlreiche Schneeflecken aus. Oft dachte ich daran, das höchste Gebirge der Balkan-Halbinsel zu besuchen. Dazu bot sich mir im Sommer 1896 Gelegenheit. Die Fürstliche Bulgarische Regierung gewährte mir ein Empfehlungsschreiben an die Behörden des Landes. Die Professoren Ilkow und Velčev und der Schriftsteller Daskalov aus Sofia und Samokov schlossen sich meiner Exkursion an, die mit den nötigen Führern und Trägern 7 bis 8 Köpfe zählte.

Als Ausgangspunkt der Exkursionen wurde die Stadt Samokov am Nordfufs der Rila-Gebirges gewählt. Schon am ersten Reisetag im Gebirge fielen mir die Spuren der alten Gletscher auf, und bei den weiteren Exkursionen fesselten dieselben meine ganze Aufmerksamkeit. Handelte es sich doch um ein Phänomen, dessen Vorhandensein auf der Balkan-Halbinsel von den Forschungsreisenden entschieden geleugnet wurde. Zahlreiche Touren, die ich in 14 Tagen ausgeführt habe, überzeugten mich, dafs Gletscherspuren im Rila-Gebirge recht oft vorkommen, wenn auch blofs auf die oberen Teile der Thäler beschränkt. Zugleich erhielt ich einen guten Einblick in die orographische Gliederung des Gebirges, sowie in seine Gewässer und Schneeverhältnisse. Haben zwar Entbehrungen jeder Art und ungünstige Witterungsverhältnisse mich gehindert, die einschlägigen Untersuchungen der alten Gletscher des Rila-Gebirges ganz zum Abschlufs zu bringen, so glaube ich doch, Beobachtungen genug gesammelt zu haben, welche einen Einblick in die wichtigsten Fragen des Phänomens ermöglichen und späteren Forschern einen gesicherten Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen geben dürften.

Es wurden die folgenden Touren ausgeführt, die an der Hand der beigegebenen Karte (Tafel 8) leicht zu verfolgen sind:

1. Am 20. Juli gingen wir von Samokov den Iskar hinauf bis zum Dorf Madžar und auf die Schotterterrassen zwischen diesem und dem Golemo Selo. Von hier den Levi Iskar aufwärts bis auf den Thalsattel Kobilino Branište. Auf dem Kamm der Suchi Čal (trockene Alm) wurden die ersten Schneeflecken erreicht, dann zum Sucho Jezero (der trockene See) hinabgestiegen. Von hier durch das Rila-Thal bis zum Kloster (Rilski Monastir).

2. Kleinere Exkursionen bei schlechtem Wetter in der Umgebung des Klosters.

3. Vom Kloster in der nordwestlichen Richtung auf den Karabunar (der schwarze Brunnen), den Gipfel Vrla (steile), dann hinunter in das Kar von Edi-djol (türk.: Sieben Seen) oder Sedemte Jezera (bulg.: Sieben Seen).

4. Vom Edi-djol über den scharfen Grat in das Kar des Prav (der geradlinige) Iskar, dann auf die Umrandung der Kare der Urdinska Reka und Malovica und zurück zum Kloster.

5. Durch die Thäler der Rilska und Kriva (die krumme) Reka zu den Smrdljiva Jezera (Stinkende Seen).

9. Längs der Ćorovica (das blinde Thal) zu den Riblja Jezera (Fischseen), dann durch das Kar von Marinkovica auf den Kamm des Jozolan.

7. Abstieg in das rechte Kar der Donja Leva Reka (der untere linke Flufs), dann wieder hinauf auf den Prekorek und durch das Thal der Preka Reka zu dem bulgarischen Wachthaus (Kula) im Thal des Beli (weifsen) Iskar.

8. Vom Kula auf den Kamm des Džanka; die Grenze wurde überschritten, und wir stiegen in das Kar der Bela (weifse) Mesta hinunter, dann wieder hinauf auf den Nalbanta (der Schmied, türkisch) und längs der Grenze bis zum breiten Sattel unter dem Gipfel Demir Kapija.

9. Von hier in das Kar des Beli Iskar und den Flufs entlang zum Kula.

10. Vom Kula hinunter bis zur Klamm von Demir Kapija, dann hinauf auf den Mančov Ćal (Manča-Alm), hinunter in das Kar von Marica, Besteigung des Mussala, des höchsten Gipfels des Rila-Gebirges.

11. Vom Mussala stiegen wir in das Kar der Bistrica und längs derselben nach Samokov. Von hier fuhren wir den nächsten Tag nach der Eisenbahn-Station Donja Banja (das untere Bad).

I. Orographische und hydrographische Übersicht des Rila-Gebirges.

1. Im südöstlichen Teil der Balkan-Halbinsel herrschen Erhebungen aus krystallinischem Gestein vor. Es sind dies ältere Massengebirge,

welche zwischen den jüngeren Faltengebirgen des dinarischen und balkanischen Systems eingelagert und von diesen umklammert werden. Den östlichen Teil fafst man gewöhnlich als Rhodope-System zusammen. Über die tektonische Angehörigkeit der westlichen, nur wenig bekannten krystallinischen Gebirge herrscht noch keine Klarheit.

Die krystallinischen Gebirge unterscheiden sich von allen übrigen der Balkan-Halbinsel durch ihre Gesamtform, Streichrichtung und Höhenverhältnisse. Sie bilden keine langen, parallel streichenden Ketten, sondern stellen plumpe Gebirgs-Massive dar, deren Längsachsen verschiedene Richtungen haben; selbst die kleinen Erosions-Ketten, in welche sich diese Gebirge bei eingehender Betrachtung zergliedern lassen, sind verschieden orientiert. In Bezug auf die Schärfe der Kämme und Gipfel besteht kein namhafter Unterschied zwischen krystallinischen Gebirgen und den übrigen; es kommen stellenweise in beiden typische Hochgebirgsformen vor, ja in einigen krystallinischen Erhebungen sind sie sogar markanter als in den Gebirgen des dinarischen und balkanischen Systems. Dies ist zweifellos eine Folge ihrer grofsen Höhen; denn die vier höchsten Gebirge der Balkan-Halbinsel bestehen aus krystallinischem Gestein, nämlich Olymp, Rila, Šar-Gebirge und Pirin. Dies wird aus folgender Tabelle (S. 204—205) ersichtlich, welche die geologische Zusammensetzung und die Höhen aller höchsten Gipfel der Balkan-Halbinsel enthält.

Das Rila-Gebirge ist das höchste der krystallinischen Gebirge des Rhodope-Systems und dürfte seiner mittleren Erhebung nach auch das höchste Gebirge der Balkan-Halbinsel sein. Letztere beträgt, nach einer hypsographischen Kurve ausgerechnet, 1870 m, bei einem Flächeninhalt von 1152 qkm. Eine eingehende Einsicht in die Höhenverhältnisse des Rila-Gebirges ermöglicht die folgende Zusammenstellung:

Auf	die	Höhenschicht	von	600— 900	m	entfällt	21,28 qkm
„	„	„	„	900—1200	„	„	69,89 „
„	„	„	„	1200—1500	„	„	244,16 „
„	„	„	„	1500—1800	„	„	188,52 „
„	„	„	„	1800—2100	„	„	218,94 „
„	„	„	„	2100—2400	„	„	269,18 „
„	„	„	„	2400—2700	„	„	134,11 „
„	„	„	„	2700—2923	„	„	6,18 „
							1152,26 qkm

Die Höhen von 2100—2700 m nehmen also einen relativ grofsen Raum ein, insbesondere ist die starke Verbreitung der Höhenschichten von 2100—2400 und 2400—2700 m auffällig, welche einen Flächen-

Höhe und geologische Zusammensetzung der höchsten Gipfel der Balkan-Halbinsel.

Krystallinisches Gebirge.	Gebirge d. Dinarischen Systems.	Gebirge des Balkanischen Systems.
1. Olymp? Geologische Zusammensetzung: krystallinische Schiefer, Phyllite, krystallinischer Kalk. Höhe 2974 m[1]).	6b. Smolika (Pindus). Kreidekalk. 2574 m[5]).	17. Jumrukčal (der höchste Gipfel des Balkans). Granit[12]). 2385 m.
2. Mussala. Granit. 2923 m.	7. Cirova Pećina (Durmitor). Triadische Schiefer, triadische und jurassische Kalke[8]). 2528 m.	26. Kadimlija (Central-Balkan). Krystallinische Schiefer[12]). 2272 m.
3. Čadir-tepe. Granit. 2780 m.	6. Gjona (der höchste Gipfel Griechenlands). „Untere Kreidekalke"[1]). 2510 m[8]).	29. Vežen (Central-Balkan). Krystallinische Schiefer[12]). 2200 m.
4. Ljubeten? (Šardagh). Krystallinischer Kalk. 2740 m[2]).	10. Vasoevićki Rom. Paläozoische Phylliten, Werfener Schiefer, Triaskalk[6]). 2490 m.	30. Midžor (Stara Planina). Der höchste Gipfel Serbiens. Der rote Sandstein. 2186 m.
5. El-tepe (Pirin). Granit und krystallinische Schiefer. 2680 m[3]).	11. Parnas. „Untere Kreidekalke". 2457 m[8]).	31. Ambarica (Central-Balkan). Krystallinische Schiefer[12]). 2166 m.
6a. Belmeken (Dospad). Krystallinische Schiefer. 2640 m[4]).	13. Tajetos (Peloponnes) Kreidekalk. 2457 m[8]).	
8. Kajmak-Čalan (Nidže). Glimmerschiefer und krystallinischer Kalk. 2517 m[7]).	14. Timor (Albanien). Kreidekalk[9]). 2413 m.	
18. Perister (Macedonien). Granit und Glimmerschiefer[7]). 2360 m.	15. Zumerka (Griechenland). Kreidekalk. 2393 m[8]).	
19. Sütke (Rhodope). Granit und krystallinische Schiefer[3]). 2352 m.	16. Maglić (der höchste Gipfel von Bosnien und der Hercegovina). Triaskalk[10]). 2388 m.	
24. Černi Vrh (der höchste Gipfel der Vitoša). Syenit. 2290 m.	20. Vlassulja (Hercegovina). Jurakalk[10]). 2340 m.	
25. Jablanica (Albanien). Kreidekalk[9]). 2282 m.	21. Stogovi (Albanien). Kreidekalk[9]). 2297 m.	
27. Boz-dagh (Dospad). Krystallinische Schiefer[3]). 2227 m.	22. Prokletije (Albanesische Alpen). Kreide(?)-kalk[11]). 2296 m.	
36. Magiada (der höchste Gipfel der Strandža). Gneiss, Granit und Syenit[4]). 1035 m.	23. Peristeri (Epirus). Kreidekalk. 2295 m[8]).	
	27. Čvrsnica. (Hercegovina). Jurakalk[10]). 2227 m.	

Krystallinisches Gebirge.	Gebirge d. Dinarischen Systems.	Gebirge des Balkanischen Systems.
37. Pirgo (der höchste Gipfel des Tekirdagh). Phylliten[3]). 926 m.	28. Tringia (Griechenland). Kreidekalk. 2204 m[8]).	
	32. Treskavica (Bosnien). Triaskalk[10]). 2128 m.	
	33. Prenj (Hercegovina). Jurakalk[10]). 2102 m.	
	34. Lelja. Triaskalk[10]). 2070 m.	
	35. Bjelašnica (Bosnien). Triaskalk[10]). 2067 m.	

---

1) Nach Copeland und Spratt (9757 bzw. 9754 feet). Barth, Olymp und das Verhältnifs der Berghöhen im Umkreise des Ägäischen Meeres. Zeitschr. f. allg. Erdk. 18. B., S. 45, 1865. — Neumayr, Geol. Beob. im Gebiete des thessalischen Olymp. Denkschr. 40. 1880 S. 315.

2) J. Cvijic, Eine Besteigung des Šardagh. Bericht des Geogr. Ver. a. d. Universität Wien. 1890.

3) v. Hochstetter, Jahrbuch d. Geol. R.-A. 1870. Bd. XX, H. 3.

4) Dr. A. Ischirkoff, Süd-Bulgarien. Leipzig 1896. S. 8.

5) Hilber, Geol. Reise in Nord-Griechenland. Sitzber. k. Akad. Wien CIII, I. 575—602.

6) E. Tietze, Verh. d. Geol. R.-A. 1881, S. 254. Dr. K. Hassert, Beiträge zur physischen Geogr. v. Montenegro. 1895.

7) Grisebach, Reise durch Rumelien u. nach Brussa. II, S. 159.

8) H. Hartl, Die Landesvermessung in Griechenland; vierter Bericht, 1894, S. 22 u. ff. Dr. A. Philippson, Reisen u. Forschungen in Nord-Griechenland. III. Th. Zeitschrift d. Gesellsch. f. Erdkunde XXXI, 4. 1896.

9) Viquesnel a. a. O.

10) Mojsissovics, Tietze u. Bittner, Grundlinien der Geol. von Bosnien-Herzegovina. Jhrb. d. Geol. R.-A. 1880, H. II.

11) A. Boué, Carte géologique de la Turquie d'Europe (Manuskript im Naturhistor. Hofmuseum in Wien.)

12) F. Toula, Geol. Untersuchungen im centralen Balkan. Denkschriften d. k. Ak. d. Wissensch. Wien LV. 1889. — Der geologische Bau der übrigen Gipfel ist nach meinen Beobachtungen mitgeteilt. Die Küsten sind, mit wenigen Ausnahmen, nach den österreichischen, russischen und serbischen Specialkarten angegeben.

inhalt von 269 bzw. 134 qkm einnehmen und dem Rila-Gebirge die Gestalt eines hohen Massivs verleihen.

Diese Zahlen, mit der Tabelle der Gipfelhöhen verglichen, sind besonders instruktiv. Auf die Höhen von 2700 m aufwärts entfällt im Rila-Gebirge ein Flächeninhalt von über 6 qkm, und auf der ganzen Balkan-Halbinsel sind sonst nur zwei Gipfel, welche die Höhe von 2700 m überschreiten (Olymp und Ljubeten am Šardagh); im Rila-Gebirge kommen 12 solche Gipfel vor und 30 von mehr als 2500 m Höhe. Diese Angaben geben eine weit genauere Vorstellung über die Höhenverhältnisse des Rila-Gebirges, als der Vergleich seiner höchsten Spitzen mit den anderen der Balkan-Halbinsel; denn sein höchster Gipfel, der Mussala, ist der zweithöchste der Balkan-Halbinsel: er wird nur vom Olymp um etwa 50 m überragt. Der dritthöchste Gipfel der Balkan-Halbinsel, der Čadirtepe (2780 m), gehört ebenfalls zum Rila-Gebirge. Es bleibt noch zu erwähnen, dafs in der Höhen-Tabelle einige Gipfel des Rila-Gebirges nicht aufgenommen sind, welche der Höhe nach zwischen Ljubeten und Eltepe liegen, ebenso zahlreiche Gipfel, welche dieselbe Höhe mit Smolika, Čirova Pečina, Kajmak-Čalan und Gjona haben. — Die grofse, massige Erhebung des Rila-Gebirges war der Entfaltung des einheitlichen Gletscher-Phänomens besonders günstig.

Einzelne Teile der Rila zeichnen sich weiter durch scharfe Kamm- und Gipfelformen aus, welche als Hochgebirgsformen bezeichnet werden müssen. Auch in dieser Beziehung übertrifft sie bei weitem den Šardagh, die Komovi, den Durmitor und den Balkan, sehr wahrscheinlich auch die übrigen hohen Gebirge der Balkan-Halbinsel, den Olymp, den Pindus und die übrigen griechischen Gebirge, die ich nicht gesehen habe. Für die Gestaltung der Rila ist das Vorhandensein von typischen Karen charakteristisch; aufserdem kommen in derselben so zahlreiche kleine Seen und Firnflecken vor, wie in keinem der Gebirge der Balkan-Halbinsel.

2. Sämtliche krystallinischen Gebirge des Rhodope-Systems stehen im Zusammenhang, und deswegen ist es nicht möglich, das Rila-Gebirge nach allen Richtungen hin genau zu begrenzen. Es weist nicht überall einen Fufs auf, welcher in Thäler und Ebenen abfallen würde. Im Norden ist es durch grofse Becken von Samokov und Dupnica umgrenzt, von welchen das erstere eine Länge von 14 km und eine Breite von 7,5 km hat und etwa 930 bis 940 m hoch liegt. Zwischen diesen beiden Becken zieht sich wie eine Brücke das niedrige Gebirge Verila, welche die Rila von der Vitoša trennt. — Gegen Süden fällt die Rila sehr steil, oft in Wänden, in das geräumige macedonische Becken von Razlog, durch welches die Mesta und ihre zahlreichen Zuflüsse fliefsen. Hier zweigt sich vom Aj-Gedik, einem Gipfel der Rila, ein niedriger

breiter Kamm ab, durch welchen die Rila und der Pirin verbunden sind und welcher zugleich Wasserscheide zwischen der Mesta und der Struma bildet. — Im Westen wird die Rila durch breite Thäler der Struma und Džermen von der hohen Ossogov-Prlavina getrennt. — Im Osten ist die Rila mit der Rhodope so verwachsen, dafs es zwischen denselben keine scharfen Grenzen giebt; ich habe als Scheide den tiefen und schmalen Sattel östlich vom Mussanov-Čal angenommen.

Zwischen den genannten Thälern und Ebenen erhebt sich mit ovalem Grundrifs der hohe Stock der Rila. Mitten durch ihn geht ein Thalzug in der Richtung NO - SW hindurch; er besteht aus den Thälern der Leva- und Rilska-Reka, welche in entgegengesetzten Richtungen fliefsen und von einander durch eine Thalwasserscheide getrennt sind. Diese Tiefenlinie ist die prägnanteste in der Plastik des Gebirges, und durch sie wird das Rila-Gebirge in zwei Teile geteilt.

Der nordwestliche Teil der Rila besteht vorzugsweise aus krystallinischen Schiefern, unter welchen Gneifs vorherrscht; in ihm kommen Einschaltungen dünner, glimmerreicher Schichten vor. Aufserdem beteiligen sich an der Zusammensetzung des Gebirges Glimmerschiefer, Amphibolit und krystallinische Kalke. Nur an zwei Stellen (unter dem Gipfel Vrla) beobachtete ich Gänge jüngerer Eruptivgesteine von trachytischem Typus, welche weiter östlich, im Rhodope-Gebirge, weit häufiger auftreten. Der Granit ist vorzugsweise auf die östlichen Teile des Hauptkammes beschränkt.

Orographisch besteht der nordwestliche Teil aus einem etwa 22 km langen, Ost—West streichenden Kamm, welcher im Süden durch das Thal der Rilska-Reka und im Norden durch die Thäler des Černi-Iskar und Džermen begrenzt wird. Nach der östlichen Hälfte werden wir den ganzen Kamm Pašanica nennen. Als Ausläufer der Pašanica erheben sich nördlich vom Černi Iskar zwei weit niedrigere Kämme, welche die Dospejski Bairi (Dospeja-Berge) und die Ržanj-Planina heifsen.

Es giebt im Rila-Gebirge keinen zweiten so deutlich ausgeprägten Kamm wie die Pašanica auf der Strecke vom Sattel Kobilino Branište bis zum Vrla; von hier geht der Kamm in das Hochplateau von Bazar-dere über, dessen Oberfläche sich über 2400 m Höhe erhebt. Deswegen nimmt in diesem ganzen Kamm die Höhenschicht von 2400—2700 m eine Fläche von 44,35 qkm ein.

Der Pašanica-Kamm entsendet sowohl nach Norden als auch nach Süden Seitenkämme. Östlich von dem Gipfel Jelenin-Vrh zweigen sich die Nebenkämme gegen Norden ab und erstrecken sich zwischen parallelen, geradlinig verlaufenden Thälern, welche zum Černi-Iskar führen; im Süden fällt das steile ungegliederte Gehänge in das Thal

der Rilska Reka ab, welche unmittelbar unter dem Pašanica-Kamm fliefst. Vom Kloster abwärts entfernt sich der Flufs von dem Kamm und westlich von Jelenin Vrh entwickeln sich gegen Süden neue Kämme. An der Stelle, wo die beiden, ihrer horizontalen Gliederung nach verschiedenen Teile der Pašanica zusammentreffen, erhebt sich der höchste Gipfel des Kammes, der Jelenin Vrh (2730 m); der zweithöchste ist die Popova Šapka (2704 m), welche im östlichen Teil des Kammes gelegen ist. Das Nordgehänge des Pašanica-Kammes zeichnet sich durch zahlreiche Kare aus und wird im Westen Rupite (Gruben), im Osten Kopnite genannt; am Südgehänge kommen keine Kare vor. Infolge solcher einseitigen Verteilung der Kare sind die Nordgehänge steiler, kahl und felsig, reich an Wänden und durch zahlreiche scharfe Nebengrate ausgezeichnet, welche benachbarte Kare trennen. Der Kamm stellt eine Reihe von scharfen Gipfelformen dar, welche ihm den Typus eines Hochgebirgskammes verleihen. Zu den Karen und scharfen Formen gesellen sich etwa 18 Seen und unzählige Firnflecken, welche diese Gebirge des Kammes zu den schneereichsten des ganzen Rila-Gebirges machen. Im Gegensatz dazu zeichnen sich die Südgehänge durch Fehlen von Karen, Seen und Firnflecken und durch sanft geneigte, mit Krummholz und Gras bewachsene Seiten aus.

Südöstlich von dem erwähnten Thalzug erhebt sich ein höherer Teil der Rila, dessen Kämme aus Granit bestehen. Er wird durch das Thal des Beli Iskar und den Sattel Razlog in zwei Teile geteilt, sodafs die gesamte Rila in drei Abschnitte zerfällt. Die zwei letzteren zeigen schwach ausgeprägte Kämme, welche N—S verlaufen; sie haben mehr den Charakter eines Massivs. Den Stock zwischen dem Beli Iskar, dem Sattel von Razlog und der Rilska Reka werden wir Mermer (Marmor) nennen, nach der massigen Erhebung desselben Namens, welche beinahe in der Mitte des Stockes liegt. Der Rücken östlich von dem Beli Iskar wird, nach dem höchsten Gipfel, Mussala genannt.

Im grofsen, weitverzweigten Massiv von Mermer tritt der N—S gerichtete, über die Draganica, Prekorek, Marinkovica und Mermer verlaufende plumpe Kamm wenig hervor. Im Norden desselben befindet sich die höchste, von einigen Granitklippen gekrönte Erhebung, welche Draganica (2724 m) heifst; im Süden erhebt sich an einem Kammknoten der zweithöchste Gipfel, der Angelov Vrh (Engelsgipfel), 2715 m hoch. Der Kamm des Mermer hat eine breite Rückenfläche, welche sich hier und da zu einem Hochplateau ausbreitet (der Flächeninhalt der Höhenschicht von 2400—2700 m ist 49,30 qkm), stellenweise aber wird er schmal, scharf und felsig. In der horizontalen Gliederung sind insbesondere die langen O—W verlaufenden Nebenkämme charak-

teristisch, welche oft höher sind und sich durch schärfere Formen auszeichnen als der Hauptkamm selbst. Solche Nebenkämme, die sich gegen Westen abzweigen, sind der Suchi Čal, Brčebor und der lange Aj-Gedik (2632 m), im Osten der breite Nebenkamm von Demir-Kapija, welcher das Mermer-Massiv mit dem Mussala-Kamm verbindet. Die beiden ersterwähnten Kämme zeichnen sich durch das Auftreten von Karen aus, welche allein auf ihre Nordgehänge beschränkt sind. Deswegen sind die Nordgehänge steil, felsig und durch scharfe, gelegentlich in Spitzen aufgelöste, zwischen Karen liegende Grate charakterisiert. Beide Kämme haben scharfe Gipfel; stellenweise stellen sie nur eine Reihe von Granitklippen dar und sind bei weitem schärfer als die benachbarten Teile des Hauptkammes. Überdies zeichnet sich der Suchi Čal durch lange Kämme dritter Ordnung aus, die sich von ihm gegen Norden abzweigen; der Brčebor-Kamm dagegen durch Fiederstruktur, welche doch nicht so typisch ist wie im Kamm des Aj-Gedik.

Deutlicher ist die Kammform und die N.-S.-Richtung in dem Mussala-Kamm ausgesprochen, welcher die breiteste Rückenfläche von allen Rila-Kämmen besitzt und nur stellenweise und auf sehr kurzen Strecken scharfe Gratformen aufweist. Der beite Rücken ist durch die Höhenschicht von 2400—2700 m bezeichnet, welche hier einen Flächeninhalt von etwa 46 qkm einnimmt. Wie aufgesetzt liegen auf demselben einige massige plumpe Gipfel, welche über 2700 m hoch sind, wie der Mussala (2923 m), Čadir-Tepe (2780 m), Jaručki-Čal (2773 m) u. s. w.; deswegen nehmen hier die Höhen über 2700 m den gröfsten Flächeninhalt (von 5,8 qkm) im Rila-Gebirge ein. Die oben erwähnte schärfste Kammstrecke mit zahlreichen klippen- und nadelförmigen Spitzen zieht sich vom Mussala gegen den Čadir-Tepe hin, wo wieder gerundete Formen auftreten, nach welchen und nach der Schneedecke der letztere Gipfel seinen charakteristischen türkischen Namen erhalten hat (Čadir-Tepe = Zeltgipfel). Durch grofse typische Kare zeichnet sich nur das Ostgehänge aus; im Westen kommen keine Kare vor, das steile Gehänge fällt hier in das Thal des Beli Iskar ab und dient als Laufbahn der grofsartigsten Lawinen des Rila-Gebirges. Infolge solcher einseitigen Verteilung der Kare ist der Mussala-Kamm asymetrisch; in Bezug auf die letzten Eigenschaften stimmt er vollständig mit den Seethaler Alpen (in den Ost-Alpen) überein.

3. Wegen ihrer Höhe ist die Rila das wichtigste hydrographische Quellgebiet der Balkan-Halbinsel; aus ihr entspringen einige der gröfsten Flüsse und zahlreiche kleinere, welche nach allen Seiten hin abfliefsen, ähnlich wie die Gewässer des Fichtel-Gebirges.

Ihre Thäler sind stufenförmig: in der Regel zeigen sie zwei bis

drei, manchmal auch mehrere Stufen. Im Quellgebiet sind sie zu Karen erweitert, welche oft wieder treppenförmige Abstufungen aufweisen. Deswegen bestehen die Flufsläufe aus Schnellen und Wasserfällen, welche mit stillen Flufsstrecken wechseln. Die Stufenthäler, Kare, Schnellen und Wasserfälle sind Zeichen jugendlichen Alters der Thäler, welche eine normale Gefällskurve noch nicht erlangt haben. Die oberen Strecken waren in der Eiszeit mit Gletschern ausgefüllt; sie wurden dadurch stufenförmig ausgestaltet und die Sammeltrichter in die echten Kare verwandelt. Spät wurden die Rila-Thäler der Flufs-Erosion preisgegeben, die deswegen keine normale Gefällskurve herstellen konnte.

Im Rila-Gebirge unterscheiden sich zwei Arten von Wasserscheiden: Rücken-, bzw. Grat- und Thalscheiden. Durch die ersteren zeichnen sich jene Flüsse aus, welche aus Karen entspringen; die Thalscheiden sind für Thalzüge charakteristisch. Bei den letzteren kommen gelegentlich Firn-Bifurkationen vor.

Die gegen Norden geöffneten Thäler sind stark geneigt, und ihre Flüsse haben ein gröfseres Gefälle, als jene, welche nach Süden fliefsen. Die ersteren führen in die tiefen Becken von Samokov und Dupnica hinab, welche von der Wasserscheide 18 bis 30 km entfernt und etwa 1800—2000 m tiefer gelegen sind. Überdies besitzt die Rila im Norden kein Vorgebirge, sondern fällt unmittelbar in die erwähnten Becken ab. Die dadurch bedingte, äufserst steile Neigung der Rila-Thäler steht zweifellos im Zusammenhang mit der Entstehung der Senkungsfelder von Samokov und Dupnica.

Sämtliche gröfsere Flüsse des Rila-Gebirges entspringen aus Kar-Seen, die namentlich vom Schmelzwasser der Firnflecken gespeist werden.

4. Von den Flüssen des Rila-Gebirges gehört nur der Iskar dem Flufsgebiet des Schwarzen Meeres an, alle übrigen sind Zuflüsse des Ägäischen Meeres.

Der Iskar entsteht aus vier Flüssen, welche der Černi Iskar, die Leva Reka (oder Levi Iskar), der Beli Iskar und die Bistrica genannt werden. Der wasserreichste ist der Černi-Iskar, welcher von der Quelle bis nach Samokov ein Gefälle von 45,7 ‰ hat. Die Bistrica besitzt auf der Strecke von der Quelle bis Samokov ein Gefälle von 75 ‰. Wie grofs diese Gefälle sind zeigt der folgende Vergleich. Von Samokov bis Sofia hat der Iskar ein Gefälle von 9 ‰, von Sofia bis zum Austritt aus der Balkan-Schlucht 4,9 ‰ und von hier bis zur Mündung 2 ‰.

Die oberste, oberhalb der Mündung der Urdinska Reka gelegene Strecke des Černi Iskar heifst Prav Iskar. Er entspringt aus zwei

treppenförmigen Seen in einem der Kare von Rupite. Der Černi Iskar hat ein beckenartiges Thal, das die gröfste Breite bei dem Dorf Golemo Selo erreicht. Sein linkes Ufer ist eine Steilwand der Dospejski Bairi, an welche der Flufs unmittelbar anprallt; am rechten Ufer breiten sich drei Schotterterrassen aus. Von der linken Seite bekommt er nur einen gröfseren Zuflufs, der die Lakatnica heifst, von der rechten aber ein ganzes System von parallelen Zuflüssen, welche meist aus den Kar-Seen des Pašanica-Kammes entspringen und, in gerade verlaufenden Thälern fliefsend, sich mit äufserst starkem Gefälle in den Černi Iskar hineinstürzen. Der erste ist die Urdinska Reka, welche aus mehreren Seen in Rupite entspringt; darnach folgt die Malovica, welche aus zwei Seen ebenfalls in Rupite fliefst, die Preka Reka und die Lopušnica.

Die Leva Reka entsteht aus zwei Quellflüssen, welche die obere und die untere Leva Reka heifsen. Die erstere entfliefst fünf Seen, die in einem Kar des Suchi-Čal liegen; sie bekommt Wasser von den Firnflecken auf dem Sattel des Kobilino Branište und vereinigt sich bei den Okaden Kamik mit der unteren Leva Reka, welche ebenfalls fünf Seen entwässert, die aber in zwei Karen liegen. Nach der Vereinigung fliefsen sie durch eine wilde Schlucht und bekommen dabei einen starken Zuflufs, welcher wegen zahlreicher hoher Wasserfälle Skakavec (Wasserfallflufs) heifst und das Wasser auch aus dem von mir nicht besuchten Alovito- (Drachen-) See empfängt. Unterhalb von Srpsko-Selo mündet die Leva Reka in den Černi Iskar ein.

Der Beli Iskar entspringt aus dem Kanarsko Jezero, fliefst zuerst durch ein grofses Torfmoor, dann durch die geradlinige, tiefe Schlucht von Demir-Kapija. Sein Hauptzuflufs ist die Preka Reka, welche aus zwei Seen im Šiškovica-Kamm entspringt.

Erst im Becken von Samokov mündet in den Iskar sein vierter Quellflufs die Bistrica, welche die sieben Seen unter dem Mussala und Čadir-Tepe entwässert.

Ein zweiter Flufs, welcher ebenfalls tief in das Rila Gebirge eindringt und mit Quellflüssen des Iskar das Gebirge in einzelne Kämme und Stöcke zerlegt, ist die zur Struma fliefsende Rilska Reka; im Gegensatz zum Iskar und zur Rilska Reka sind alle übrigen Randflüsse der Rila.

Die Rilska Reka entsteht aus drei Flüssen, aus der Ticha Rila, Kriva-Reka und Ilina-Reka. Die erstere ist der unterirdische Zuflufs des Sucho Jezero; die Kriva Reka entspringt aus den zahlreichen Seen in den Karen von Smrdjiva, Ribna Jeze und Marinkovica und hat darnach drei Quellflüfschen, welche die Smrdjiva Reka, Čorovica und Marinkovica heifsen. Die Ilina Reka hat ihre Quelle unter dem

Mermer und Angelo Vrh und entwässert drei Kar-Seen, von denen der gröfste Sinje-djol genannt wird; sie bekommt gleich bei der Quelle einen Zuflufs, die Karaomerica, welche ebenfalls unter dem Mermer aus einem Kar-See entspringt.

Der Džermen ist ein reifsender Flufs, durch welchen die Stadt Dupnica oft im Frühjahr überschwemmt wird. Er entwässert die sieben Seen des Edi-djol und hat zwei Zuflüsse, die Otovica und die Bistrica. Es ist ein Zuflufs der Struma, deren eigentliche Quelle sich unter dem Černi Vrh auf der Vitoša befindet. Der Zuflufs der Struma ist die Džumajska Bistrica, welche am Südgehänge des Aj-Gedik-Kammes entspringt.

Die Golema oder Baš (türkisch = grofs) Marica entfliefst drei Seen, die sich im Kar unter dem Munčov Čal befinden; der zweite, bedeutend schwächere Quellflufs, die Sucha (trockene) Marica, entspringt auf dem Ostgehänge des Manča. Unmittelbar bei dem Ausflufs der Baš Murica aus dem dritten See, nimmt sie die wasserreichen Zuflüsse auf, welche durch die Firnflecken im Süden des Mussala gespeist werden. Unter dem Gipfel des Čadir-Tepe bekommt die Murica das Wasser aus den gelben Seen, welche türkisch Saru-djol, bulgarisch Žuta Jezera genannt werden. Weiter bei dem Dorfe Radoil mündet der stärkste Zuflufs, der Ibar, hinein.

Die Steilgehänge des Mussala-Kammes, welche dem Razlog zugewendet sind, und unter welchen zahlreiche Kar-Seen sich befinden, sind das Quellgebiet der Bela Mesta und ihrer zahlreichen Zuflüsse. Die Bela Mesta entwässert drei Seen, welche in einem geräumigen Kar zwischen Džanka und Sucha Vapa gelegen sind; nach dem niedrigsten grofsen See, welcher Grnčarsko Jezero heifst, wird dieser Abflufs zuerst Grnčar genannt; erst nach der Aufnahme der zwei kleinen Flüsse Ropalica und Jankulova Reka bekommt er den Namen Bela Mesta. Der zweite Quellflufs, die Crna (schwarze) Mesta, entspringt in der Rhodope.

II. Die alte Vergletscherung und ihre hinterlassenen Spuren.

a) Detail-Beobachtungen.

1. Am Südrand des Beckens vom Samokov bricht der Iskar als ein reifsender, wasserreicher Flufs aus einer Klamm des Rila-Gebirges hervor. Er bringt grobes, meist aus Granit und aus krystallinischen Schiefern zusammengesetztes Geröll mit sich, durch welches das Becken zugeschüttet und in eine unfruchtbare Ebene verwandelt ist. Etwas östlicher fliefst aus einer ähnlichen Klamm die Bistrica, ein Zuflufs des Iskar, welcher ein noch stärkeres Gefälle besitzt und grofse Mengen grober Blöcke, meist Granit und Syenit, mit sich führt. Am Fufs des Gebirges,

beim Ausgang aus den Klammen, haben beide Flüsse grofse Schuttkegel in die Ebene hineingebaut; in denselben herrschen kopfgrofse Geschiebe vor, hie und da sieht man auch solche von 0,5 bis 1,0 m Durchmesser. — Der Schuttkegel des Iskar ist von zahlreichen verlassenen Flufsrinnen durchzogen, selbst das heutige seichte Bett des Iskar verlegt sich in jedem Frühling bei der Schneeschmelze.

Dieser Teil des Beckens von Samokov war die Hauptstätte des primitiven Eisenbergbaues, welcher in der türkischen Zeit intensiv betrieben wurde. Auf dem Schuttkegel des Iskar und in der Umgebung sieht man zahlreiche Schlackenhalden, Reste des ehemaligen, jetzt aufgegebenen Bergbaues. Der Syenit und die krystallinischen Schiefer enthalten Magneteisen. Im Grus und Sand, welche bei der Verwitterung der erwähnten Gesteine entstehen, sieht man schwarze stromähnliche Magnetit-Zonen; dieselben wurden aus dem Sand ausgewaschen, insbesondere bei der Schneeschmelze, wenn die Flüsse neues Material brachten. Hier, im Iskar, waren die bekanntesten Auswaschungs-Anlagen, Öfen und grofse Hämmer, welche durch die Kraft des Flusses betrieben wurden; dieselben hiefsen Samokovi, und nach ihnen hat die Stadt den Namen erhalten.

Die gleichen Schlackenhalden kommen auch in der Klamm vor, deren Boden äufserst eng und mit grobem Geröll in solchem Mafs zugeschüttet ist, dafs sich die Gehänge nicht hoch über die Klammsohle erheben; überdies sind an deren Boden mächtige Gehängeschuttkegel und kubikmetergrofse abgestürzte Felsen zerstreut. Der wasserreiche Flufs bricht sich durch das grobe Geröll, grofse Blöcke und mächtige Schuttkegel in zahlreichen Kaskaden hindurch. Links erblickt man die Demir-Kapija, die wilde Schlucht des Beli Iskar, und in einer kleinen Erweiterung derselben das kleine Dorf, welches ebenso, Beli Iskar, genannt wird. Unterhalb des Srpsko Selo (serbisches Dorf) mündet die Leva Reka oder Levi (linken) Iskar in den Hauptarm oder Cerni Iskar (der schwarze Iskar) ein; das Thal zeigt eine lange, beinahe geradlinige Erweiterung. In derselben ziehen sich am rechten Flufsufer drei grofse und mächtige Schotterterrassen gegen die Dörfer Madžar und Golemo (grofses) Selo hin.

Die untere Terrasse erhebt sich 19 m über dem Flufsniveau, ist sehr schmal, sodafs ihre ganze Breite von den Häusern des kleinen geschlossenen Dorfes Madžar eingenommen wird. Sie lehnt sich an die zweite, 32 m höhere Terrasse, welche ebenso geringe Breite zeigt, und auf welcher der Friedhof desselben Dorfes liegt. Beide sind aus Schotter und Sand von Granit, Gneifs, Glimmer- und Amphibolit-Schiefer zusammengesetzt; auch in der Gröfse der Geschiebe konnte ich keinen Unterschied zwischen den beiden Terrassen bemerken. In

der dritten Terrasse kommt man über ein steiles, aus dem Glimmerschiefer zusammengesetztes Gehänge. Sie liegt etwa 30 m über der zweiten und unterscheidet sich durch ihre grofse Breite und die Beschaffenheit der Geschiebe von den beiden niedrigeren. Sie bildet eine nicht sehr mächtige Decke, welche auf den krystallinischen Schiefern liegt und etwa 1 km breit ist; die Erweiterung des Thales ist hauptsächlich durch diese Terrasse ausgefüllt, deren Oberfläche sich 80 bis 90 m über dem Flufsniveau befindet. Sie ist aus stark zersetzten und verwitterten Geschieben zusammengesetzt, welche stellenweise in eine sandige und schotterige Kulturerde umgewandelt sind. Sie ist deshalb der einzige Kulturboden im Thal des Cerni Iskar.

Die obere Terrasse ist bestimmt älter als die beiden niedrigeren und zeigt eine Ähnlichkeit mit den Decken-Schotterterrassen des alpinen Vorlandes; in welchem Verhältnis die beiden jüngeren Terrassen zu einander stehen, ob sie, wie mir scheint, einer oder vielleicht zwei Aufschüttungs-Perioden entstammen, und ob sie fluvioglaciale Bildungen sind, konnte ich nicht feststellen. Das letztere ist aber sehr wahrscheinlich, da ich im Kar des Prav Iskar glaciale Spuren festgestellt habe; überdies entspringt aus den Karen und Seen des Pašanica-Kammes ein ganzes System von parallelen, meist geradlinigen Zuflüssen, welche oberhalb der erwähnten Schotterterrassen in den Černi Iskar einmünden.

In dieser beckenartigen Erweiterung des Thales von Černi Iskar finden sich in 1000 bis 1200 m Höhe die höchsten Ansiedelungen des Rila-Gebirges; sie wurden insbesondere durch das Vorhandensein der dritten Terrasse, vielleicht auch durch den Bergbau ermöglicht.

Unmittelbar oberhalb der dritten Terrasse, welche mit Roggen und Gerste bebaut ist und die höchste Kulturzone darstellt, beginnen die Nadelwälder in einer Höhe von 1255 m. Es ist eine Eigentümlichkeit der Nordabhänge des Rila-Gebirges, dafs die geschlossenen Waldbestände der Nadelwälder so tief hinabsteigen. Auf dieser Stelle kommen hintereinander in einem Höhenabstand von 100 m die obere Ansiedelungsgrenze, die Grenze der Kulturzone und die untere Nadelholzgrenze vor. Dies ist keine vereinzelte Wahrnehmung, vielmehr gilt dieselbe für die zahlreichen massigen Gebirge der Balkan-Halbinsel[1]).

Oberhalb der dritten Terrasse und des Srpsko Selo erheben sich

---

[1]) Grisebach (Reise durch die eur. Türkei und nach Brussa I u. II) hat in den südlicher gelegenen Gebirgen der Balkan-Halbinsel bemerkt, dafs die Nadelwälder oft tief hinabsteigen; weiter ist die Beobachtung gemacht worden, dafs die Buche und die anderen mitteleuropäischen Bäume auf der Balkan-Halbinsel meist in geringen Höhen verschwinden. (R. E. Petermann, Meteor. Zeitschrift 1890, S. 233.)

steile, kahle oder mit spärlichem Nadelholz bewachsene Berge, zwischen welchen in einer langen Schlucht die Leva (linke) Reka fliefst. Ihre Seiten sind durch zackige Grate ausgezeichnet, die nach unten in Abstürze übergehen; dies ist die Zone der intensivsten Verwitterung und der stärksten Abtragung. Unter den Abstürzen befinden sich zahlreiche mächtige Schuttkegel, die bis zum Flufsspiegel reichen. Unter dem Berg Arnaut, mitten im Thal, wurde ein Felshaufen gesehen, welcher wohl von einem Bergsturz herrührt. Die Kraft des Flusses wird auf die Abtragung der ungeheueren Schuttmassen verwendet, ihre Erosionskraft ist dadurch gelähmt. Deshalb ist der Boden solcher klammartigen Thäler im Rila-Gebirge sehr hoch, und die Gehänge erheben sich nirgends zu imposanten Höhen.

Die Leva Reka besteht aus zwei Quellflüssen, welche die untere und die obere Leva Reka genannt werden. Wo sich die beiden treffen, befinden sich auf dem Thalboden grofse Blockhaufen, deren einzelne Blocke 1 bis 2 cbm Volumen haben. Ein haushoher Fels liegt am rechten Flufsufer und heifst Okaden-Kamik. Die Höhe des Punktes ist 1600 m. Die Blocktrümmer tragen keine Spuren, welche ihre Herkunft verraten würden. An Ort und Stelle war ich geneigt, dieselben als Trümmer eines Bergsturzes zu betrachten, umsomehr, da sich auf dem Berg Mussina Strma (Mussa's Gehänge), am linken Flufsufer, einige frische Ablösungsflächen zeigen. Nach der Bereisung des Thales der oberen Leva Reka und eines Kares der unteren Leva Reka, wo ich zahlreiche Gletscherspuren fand, ist mir wahrscheinlicher, dafs die grofsen Felstrümmer vielleicht als Endmoräne zu deuten sind.

Beide Arme der Leva Reka steigen an dieser Stelle in das gemeinsame Thal in hohen Abstürzen hinab und sind aufwärts stufenförmig ausgebildet. Ich ging über eine etwa 70 m hohe Stufe in das Thal der oberen Leva Reka hinauf. Der Boden der Stufe besteht aus Gneifs, welcher an vielen Stellen entblöfst ist. Die blofsgelegten Gneifsflächen sind geschliffen und mit zahlreichen, oft tiefen Schrammen versehen. Die ersten geschliffenen Flächen, von welchen eine etwa 2 cbm Fläche mifst, befinden sich gleich auf dem oberen Rand der Stufe, in einer Höhe von 1670 m. Die Schrammen, die man weiter aufwärts trifft, sind allgemein in der Richtung des Thales orientiert.

Es erhebt sich vor uns eine zweite Thalstufe, deren Rand ebenso aus Gneifsschichten besteht und der Visoki Kamik (der hohle Fels) heifst. Oben, auf der Stufe, sieht man einige buckelige, glatte Gneifskuppen, zwischen welchen sich felsige, ebenso glatte Vertiefungen finden. Trotzdem, dafs die Schrammen fehlen, sind die Buckel nicht bekannte Verwitterungsformen des Gneifses; nach der Polierung und Gestaltung

der Vertiefungen sind sie als Rundhöcker zu deuten. Sie befinden sich in einer Höhe von 1850 m. Weiter aufwärts zeigt der flache Thalboden zahlreiche polierte, stellenweise auch geschrammte Gneifsflächen, welche den Namen Pločite (glatte Tafel) führen; sie erinnerten mich lebhaft an die geschliffenen und geschrammten Kalkflächen, die ich auf dem Dachstein im Salzkammergut im Jahr 1892 gesehen habe. Sie heben sich insbesondere stark von den rauhen Verwitterungsflächen der Thalgehänge hervor und stellen zweifellos einen durch Gletscher geschliffenen und geschrammten Thalboden dar.

Die dritte Thalstufe ist etwa 110 m höher als der Visoki Kamik; die geschliffenen Flächen sind selten, es finden sich aber einige typische Rundhöcker.

Auf dem Steilrande der vierten Stufe kommen ebenso einige Rundhöcker vor; es ist von Interesse, dafs sich dieselben immer an jenen Stellen befinden, wo eine neue Thalstufe beginnt.

Alle vier Thalstufen sind mit dem niedrigen Krummholz von *Pinus montana* bewachsen. Der Flufs ist an die rechte Thalseite verschoben und besteht aus Schnellen und Wasserfällen, die an die Steilränder der Stufen gebunden sind, und aus still fliefsenden Strecken, welche den Stufenebenen entsprechen.

Oberhalb der vierten Stufe hat man zwei Quellflüsse der Leva Reka: das Thal des rechten erweitert sich zu einem Kar, und der kurze, linke entspringt auf dem hohen Thalsattel des Kobilino Branište in einer Höhe von 2160 m.

Der letztere Arm wird von Firnen gespeist, die sich auf dem Suchi-Čal und Kobilino Branište befinden; das Schmelzwasser sammelt sich in einigen kleinen Morasten und Lachen auf dem Thalsattel und fliefst in zwei verschiedenen Richtungen ab: gegen Südwesten als die Jezerska Reka (der Seeflufs) und gegen Norden als ein Zuflufs der oberen Leva Reka. Hier ist also eine Art von Firn-Bifurkation, welche dadurch wichtig ist, dafs der Thalsattel von Kobilino Branište die Wasserscheide zwischen dem Flufsgebiet des Schwarzen Meeres und des Ägäischen Meeres bildet.

Das Kar der Gornja Leva Reka wird durch einen Blockwall abgeschlossen, welchen ein Absturz von 20 bis 30 m Höhe krönt. Die obere Kante des Absturzes ist 1993 m hoch. Den kleinen, niedrigen Blockwall glaube ich als einen Moränenwall deuten zu können. Auf den Gehängen des Kares sieht man etwa 15 kleine Schneeflecken, auf seiner Sohle liegen fünf Seen, welche Rockstroh beschrieben und aufgenommen hat; ich habe sie nicht besucht. Die Seen liegen nach Rockstroh übereinander auf vier 15 bis 40 m hohen Stufen; vier sind in einer Reihe angeordnet, der fünfte liegt abseits. Der dritte See (von

oben gerechnet) ist der gröfste; er nimmt das Wasser der drei Seen auf, und sein Abflufs mündet in den fünften, abseits gelegenen See. Das Wasser der Seen hat eine grüne Farbe. Aus dem fünften See stürzt es sich über die 100 m hohe „Seewand"[1]).

Die untere Leva Reka, welche wir bei dem Okaden Kamik verlassen haben, hat gleichfalls ein stufenförmiges Thal, dessen Hintergehänge zwei Kare bilden. Das rechte, höhere Kar habe ich vom Jozolan-Kamm aus besucht.

Es liegt im Nordgehänge des felsigen scharfen Grates des Jozolan, welches aus Granit besteht, hat eine Länge von etwa 1300 m, eine Breite von 400 m und stellt das kleinste Kar des Rila-Gebirges dar. Sein Boden zeichnet sich durch eine eigentümliche Plastik aus, welche mit der des Kars von Mesta in vielen Stücken übereinstimmt. Auf ihm erheben sich zahlreiche kurze, niedrige Dämme, die zwischen sich kleine Wannen und kanalartige Vertiefungen einschliefsen. Die Dämme bestehen aus Granitblöcken und sehr kleinen Granitstücken, welche in einem weifsen sandigen Lehm liegen. Sie sind bestimmt das Material der Grundmoräne. Einige der eingeschlossenen Wannen sind im Frühling mit Wasser ausgefüllt und bilden zeitweilig Seen, die im Sommer austrocknen; eine, die gröfste, enthält beständig Wasser. Dieser See liegt in einer Höhe von 2393 m, besitzt eine Länge von 265 m, eine Breite von 90 m und ist im unteren Teil durch einen flachen Block- und Lehmwall abgedämmt. Der See wird von einigen Firnflecken genährt; sein Abflufs geschieht unterirdisch durch Blocktrümmer und erscheint bald als eine starke Quelle. Er stürzt sich dann über den Absturz unter der Kar-Öffnung und vereinigt sich in einem stufenförmigen Thal weiter fliefsend, mit dem Abflufs des linken Kars der unteren Leva Reka.

Letzteres ist von Rockstroh besucht worden. Nach ihm ist es von dem der oberen Leva Reka durch einen schmalen Bergrücken getrennt, „der sich zu einem kuppelförmig gewölbten Berg hinaufzieht", und in demselben kommen „enorm grofse Gesteinsblöcke" vor. Im Kar liegen vier sehr kleine, ständige, stufenförmig angeordnete Seen; überdies befinden sich in demselben einige kleine Wasseransammlungen, die im Sommer austrocknen.

Das Thal der Leva Reka besteht also aus drei Teilen. Der kurze untere, in der Umgebung von Srpsko Selo, ist durch mächtige Schotter-

---

[1]) E. Rockstroh in Dresden. Die Quellen des Kara Iskra und der Kriva Reka im Rilodagh. Mitt. k. k. Geogr. Gesellsch. 1874, S. 481. Die türkischen Zapties haben Rockstroh den Namen falsch angegeben. Sein Kara Iskra ist die Leva Reka oder Levi Iskar.

Terrassen charakterisiert. Der mittlere, bis zum Okaden Kamik, ist klammartig und birgt einen reifsenden Flufs, welcher den Eindruck eines echten Alpenflusses macht. Die beiden Quellarme des Oberlaufes haben stufenförmige, im Hintergrund zu Karen erweiterte Thäler. Deshalb hat der Flufs im oberen Laufe ein äufserst grofses Gefälle und besteht aus Schnellen und Wasserfällen, welche mit ganz stillen Flufsstrecken wechseln. Das Gefälle der Gornja Leva Reka beträgt vom Rand des Kars bis zum Okaden-Kamik auf einer Länge von 2 km etwa 400 m und zeigt fünf Stufen, die 20 bis 100 m hoch sind. Die Plastik, die Grundmoränenwälle im Kar der unteren Leva Reka, zahlreiche Gletscherspuren und der Moränenwall in der oberen Leva Reka beweisen zweifellos, dafs die oberen Teile der Leva Reka vergletschert waren.

2. Jenseits des Thalsattels von Kobilino Braniste liegt der Sucho Jezero (der trockene See) in einer Höhe von 1931 m, zwischen den Gipfeln der Popova Šapka (Popenmütze) und des Suchi Čal (trockene Alm). Er hat eine Länge von 580 m und eine Breite von 110 m; überdies setzt sich sein Becken 200 bis 300 m gegen Süden fort, ist aber mit Geröll seines einzigen Zuflusses, der Jezerska Reka (Seeflufs), zugeschüttet.

Die Jezerska Reka entspringt aus Morasten des Thalsattels von Kobilino Braniste; die Firnflecken, welche ihr Quellwasser liefern, schmelzen schon im August vollständig ab. Ihre Quelle befindet sich in einer Höhe von 2160 m. Auf kurzem Laufe von etwa 1 km stürzt sich dieser noch am Ende Juli wasserreiche Flufs mit einem Gefälle von 230 m in den Sucho-Jezero hinein.

Das Seebecken ist im unteren, nördlichen Teil durch einen mächtigen aus Granitblöcken zusammengesetzten Wall abgedämmt; hinter dem Blockdamm erhebt sich eine 20 bis 30 m über dem Niveau des Sees hohe Kuppe aus anstehenden Granit. Beiderseits derselben befinden sich schmale, wahrscheinlich seichte Furchen, welche mit Blocktrümmern erfüllt sind. Von hier fällt das Gehänge sehr steil in das tiefe Thal der Ticha (stille) Rila hinab. Das Seebecken scheint also durch einen Moränenwall abgedämmt zu sein.

Der Sucho Jezero hat keinen sichtbaren Abflufs, sein Wasser versickert aber durch den Blockwall und erscheint in starken Quellen im Thal der Ticha Rila. In demselben, etwa 1 km weit und 300 m unter dem Niveau des Sees, brechen zwei starke Quellen hervor; sie wurden von meinen Führern als die unterirdischen Abflüsse des Sees bezeichnet. Die Oberflächen-Temperatur des Seewassers betrug am 18. VII. 96. 12,5° C., die Quellen hatten eine Temperatur von 8° bzw. 6,5° C. Im Spätsommer versiegt die Jezerska Reka oft, der See trocknet aus, die zwei Quellen werden wasserarm, setzen aber nach Aussage der Führer nie aus.

Der Abflufs des Sees ist beinahe konstant, der Zuflufs dagegen beträchtlichen Schwankungen unterworfen, und deshalb ist das Niveau des Sees ein sehr wechselndes. Während der intensivsten Schneeschmelze ist der Wasserzuflufs am stärksten; das Niveau des Sees steigt dann etwa 16 m über den Wasserstand, den ich Ende Juli 1896 beobachtete. Wenn der Seeflufs versiegt, fliefst das Wasser des Sees allmählich unterirdisch ab, und der See trocknet aus.

Der See liegt noch in der Alpenregion; in das Thal der Ticha Rila hinabsteigend, gelangt man bald in einen dichten Buchen- und Nadelwald. Die Thalgehänge bestehen aus Gneifs, in welchem Einschaltungen von krystallinischem Kalk vorkommen, und welcher von Granitgängen durchzogen ist.

3. Nordwestlich vom Rila-Kloster liegt der Kamm der Pašanica (Weide). Er stellt einen scharfen, in einzelne spitze Gipfel und Felsen zerrissenen Grat dar. Eine Gruppe von wildesten Formen zeigen der Jelenin Vrh (Helenen-Gipfel) und seine Umgebung. Das Südgehänge des Grates fällt etwa 30° ab, ist aber dennoch mit Gras und Krummholz bewachsen und besitzt keine Schneeflecke. Ganz anders ist das Nordgehänge beschaffen. Unter dem zackigen Grat sind Felswände oder zerrissene felsige Sporne stellenweise mit Felspyramiden und Felsspitzen besetzt; dazwischen befinden sich Runsen, unter welchen sich Schuttkegel bilden. In ersten sind zahlreiche Firnflecken sichtbar; von dem Gipfel Banki konnte ich etwa 150 sehen. Noch zahlreicher und mächtiger sind Firnflecken und Schuttkegel in den Karen, in denen man auch kleine grüne Seen bemerkt. Erst unter den Karen beginnt die Waldzone. — Hier und da wird der Pašanica-Kamm breiter, im Osten geht er in eine breite Rückenfläche über. Auf ihr sieht man Firnflecken, von denen einige 200 bis 400 m lang und 60 bis 80 m breit sind.

Auf dem Weg vom Rila-Kloster nach dem Pašanica-Kamm liegt der Jelešnica-See auf einem Sattel zwischen den Gipfeln Vrla (steile) und Banki in einer Höhe von 2412 m. Er hat nur 70 bis 80 m Durchmesser, zeigt nirgends eine gröfsere Tiefe als 1 m, ist gröfstenteils mit Sumpfpflanzen bewachsen und von zahlreichen kleinen Firnflecken umrandet. An demselben entspringt der Jelešnica-Flufs; von den erwähnten Firnflecken wird auch das Dršljivica-Flüfschen gespeist, welches beim Kloster in die Rilska Reka einmündet. Hier ist wieder eine Art von Firn-Bifurkation auf dem Thalsattel.

Der westliche Teil des Pašanica-Kammes zeichnet sich durch einige neben einander gelegene und durch scharfe Grate getrennte Kare aus, welche den gemeinsamen Namen Rupite (Gruben) führen. Aus dem westlichsten Kar entspringt der Džermen, ein Quellflufs der Struma,

deren zweiter Arm unter dem Černi Vrh auf der Vitoša beginnt; weiter gegen Osten kommen einige Kare des Prav (geradlinig) Iskar und seiner Zuflüsse vor (Tafel 9).

Nach sieben Seen, welche im Džermen-Kar liegen, wird dasselbe bulgarisch Sedemte Jezera, türkisch Edi-djol genannt. Die Gehänge des Kars sind steil, hier und da senkrecht und bestehen aus Gneifs, dessen Schichten SSW fallen, sodafs die Hinterwand des Kars Schichtköpfe zeigt. Auf dem Boden der Kare und in Runsen der Gehänge liegen Firnflecken; der gröfste, im südwestlichen Teil des Edi-djol, mifst 800 m Länge bei einer Breite von 20 bis 50 m und ist etwa 25° geneigt. Der Schnee ist 8 bis 10 m mächtig, zeigt eine körnige Struktur. Seine Oberfläche wird durch zahlreiche kleine, flache Vertiefungen charakterisiert, die an einander stofsen, und deren Ränder polygonal sind; dadurch hat die Firn-Oberfläche ein netzförmiges Aussehen. Spalten und andere Erscheinungen, welche auf eine Bewegung des Firnes hindeuten würden, habe ich nirgends bemerkt. Im unteren Teil wird die Schneemasse immer dünner, einzelne Felsen ragen durch die Schneedecke hervor, man hört das Sprudeln und Rauschen des Baches, welcher am unteren Ende des Firnes zum Vorschein kommt. Hier ist der Flecken durch Schuttkegel des Baches und grofse Schutt- und Blockhaufen umsäumt, welche einen Schneehaldenfufs darstellen; dieselben dringen bis an den Rand des gröfsten der sieben Seen, des Zwillings-Sees (2265 m).

Westlich vom Zwillings-See liegt der nierenförmige See (Tafel 9) in einer Höhe von 2302 m; er mifst 510 m Länge und 210 m Breite, und sein Wasser hat eine dunkelgrüne Farbe. Man erkennt eine seichte Uferzone, die 10 bis 15 m breit ist; sie fehlt nur am südlichen Rand vollständig, da sich unmittelbar aus dem See eine Gneifswand erhebt. Die seichte Uferzone fällt steil ab. Im Osten und Norden ist der nierenförmige See durch Schuttwälle abgedämmt, die aus kleinen scharfkantigen, hier und da auch gerundeten Gneisstücken bestehen. Sie liegen auf dem anstehenden Gneifs und bilden eine kleine Hochfläche, welche etwa 20 m über den See-Niveau liegt und zwischen diesem und dem nächsten, dem Zwillings-See, eingeschaltet ist. Im nördlichen Teil der Hochfläche tritt der Gneifs in einigen typischen Rundhöckern zu Tage; sie sind geglättet und mit zahlreichen, 1 bis 3 mm tiefen Schrammen versehen. Gerundete und mit Gletscherschliffen versehene Gneifsflächen kommen auch im Osten, auf dem steilen Gneifsrand des Plateaus, vor.

In einem tiefen Graben schneidet der Abflufs des nierenförmigen Sees die Moränenwälle, nimmt dabei einen Zuflufs aus einem etwa 60 m weiter südlich gelegenen höheren See auf und stürzt sich mit einem

Wasserfall in den schon erwähnten Zwillings-See. Dieser hat eine Länge von etwa 1 km und eine Breite von 150 bis 550 m. Er besteht aus zwei Becken, die durch eine äufserst seichte Seeenge verbunden sind; wenn das Niveau des Zwillings-Sees im Spätsommer fällt, scheiden sich wirklich zwei Seen aus.

Die Südufer des Zwillings-Sees sind von zahlreichen Schuttkegeln und Schneefufshalden umsäumt. Im Osten desselben zieht sich ein schmaler scharfer Grat hin, aus welchem sich eine schwarze Granitspitze erhebt; er trennt das Kar von Edi-djol von dem östlichen benachbarten Kar des Prav Iskar. Auf einem Sattel des Grates, welcher 190 m über dem Niveau des Zwillings-Sees, also 2455 m hoch liegt, kommen zahlreiche tiefe Gletscherschrammen vor, welche quer über den Sattel verlaufen und auf eine westliche Bewegung des Gletschers vom Prav Iskar in das Kar von Edi-djol hindeuten. Der obere See im Kar des Prav Iskar liegt in einer Höhe von 2310 m, sodafs der Gletscher eine Mächtigkeit von mindestens 150 m gehabt hat. Im Edi-djol liegen am Fufs der schwarzen Spitze zahlreiche zerstreute Moränenblöcke; weiter abwärts zieht sich ein schmales Thal hin, welches durch Gneifsriegel in kleine wasserlose, mit Moränenschutt bedeckte Becken zergliedert wird. Die Gneifsriegel sind durch Gletscherschliffe und Gletscherschrammen ausgezeichnet, welche dem Kar abwärts beinahe ununterbrochen folgen.

Am Abflufs ist der Zwillings-See durch einen breiten, niedrigen Gneifsriegel abgesperrt, auf welchem ein etwa 20 bis 30 m mächtiger Moränenwall liegt.

Nördlich vom Zwillings-See trifft man einerseits einen Steilabfall, gleichsam die Wandung eines tieferen kleinen Kars, mit unruhiger Bodenplastik und zahlreichen kurzen Gneifsbuckeln, welche hier und da schwach ausgeprägte Schrammen zeigen, andererseits weiter östlich einen treppenförmigen Abfall, auf welchem drei weitere Seen liegen.

Der fünfte See liegt in einer Höhe von 2211 m, mifst 230 m Länge und 180 m Breite. Seine nierenförmige Gestalt ist durch einen Gneifssporn verursacht, dessen Oberfläche zahlreiche rundliche Löcher von wenigen Centimetern Durchmesser aufweist. Durch einen geglätteten und stellenweise geschrammten Querriegel wird der See im oberen Teil begrenzt; auf dem Querriegel liegen mehrere kleinere und ein etwa 2 cbm grofser Block, welche allein durch Gletscher hierher gebracht sein können.

Östlich von dem fünften See des Edi-djol liegt das kleine Felsenbecken des sechsten Sees, und weiter unten der niedrigste See, welcher eine trapezförmige Gestalt hat und 450 m Länge und 250 m Breite mifst. Wie die übrigen Seen des Edi-djol, hat auch dieser eine grüne Farbe

des Wassers, unterscheidet sich aber von den anderen viel kälteren durch seinen Reichtum an Forellen. Nur im Süden von den höher gelegenen Seen durch einen Gneifsabsturz getrennt, wird derselbe von allen übrigen Seiten von Moränenschutt umsäumt; die ganz niedrigen Seeufer sind mit Krummholz der *Pinus montana* dicht bewachsen. — Die Gneifswand, unter welcher der See liegt, zeichnet sich durch geglättete, mit zahlreichen typischen, meist parallelen Gletscherkricken versehenen Flächen aus; oben auf dem Querriegel kommen einige Rundhöcker vor, welche poliert und geschrammt sind.

Die verläfslichsten und mannigfaltigsten Spuren der alten Gletscher kommen im Kar von Edi-djol vor, welches sieben 40 bis 70 m über einander gelegene Seen enthält. Der fünfte und sechste sind Felsbecken, der vierte wird durch eine mächtige Moräne abgedämmt, welche auf einem niedrigen Gneifsrücken liegt; die übrigen sind allein durch Moränen abgedämmte Seen.

4. Die Untersuchung der oberen Teile der Kare des Prav Iskar und der Urdinska Reka war durch dichte Nebel und Regen erschwert.

Das ersterwähnte Kar zeichnet sich durch einen stufenförmigen Aufbau aus. Auf der dritten Stufe, von oben gerechnet, ist der obere See, welcher in einem Felsbecken zu liegen scheint; oberhalb desselben ist der Kar-Boden mit zahlreichen zerstreuten Blöcken bedeckt, und im Norden kommen einige Rundhöcker vor. Es liegen hier auch zahlreiche Firnflecken, deren Länge zwischen 100 bis 300 m schwankt. Tief unter demselben und weiter gegen Osten liegt der untere, weit gröfsere See, aus welchem der Prav Iskar fliefst; er grenzt bei seinem Ausflufs an die Schuttebene.

Durch unruhiges Terrain, zahlreiche kleine Wälle, welche Seen einschliefsen, zeichnet sich das geräumige, firnreiche Kar der Urdinska Reka aus. Es ist wahrscheinlich, dafs in demselben die Spuren der alten Gletscher ebenso zahlreich vorkommen wie im Edi-djol.

5. Das obere Thal der Rilska Reka besuchten wir vom Kloster aus. Es wird vom Brčebor-Kamm im Süden und vom Suchi Čal im Norden begrenzt. Der erstere stellt den waldreichsten Kamm des Rila-Gebirges dar. Über vereinzelten Laubwaldgruppen im Thal kommt ein zusammenhängender Nadelwald, der bis zu 2000 m hinanreicht, dann folgt die Alpen-Region, das Gebiet der Čals, wie dieselbe im Türkischen genannt wird; selbst die höchsten Gebiete dieses breiten Rückens sind entweder Almen oder mit Krummholz bewachsen. Nur im östlichen Teil des Kammes kommen überaus steile, waldlose Gehänge mit zahlreichen Karen und dazwischen gelegenen scharfen, zackigen Graten vor; dieser Teil des Kammes, welcher Hochgebirgsformen zeigt, wird Džendem und Mermer (Marmor) genannt. — Bei-

nahe waldlos ist der felsige Granitkamm des Suchi Čal, welcher mit steilen Gehängen und senkrechten Wänden in das Thal der Rilska Reka hinabsteigt.

Das Thal der Rilska Reka dringt sehr weit in das Rila-Gebirge hinein und ist das tiefste Thal des Gebirges. Vom Kloster hinauf lassen sich in demselben drei verschiedene Strecken ausscheiden, welche oft ebenfalls verschiedene charakteristische Namen haben.

Die unterste Strecke reicht vom Kloster bis zum Sucho Jezero und heifst die Ticha (Stille) Rila. Die steilen Thalgehänge bestehen aus krystallinischen Schiefern und erheben sich 600 bis 800 m hoch über die Thalsohle; sie sind mit Gras und Wald bewachsen, und deshalb sind Schuttkegel an ihrem Fufse äufserst selten. Die Thalsohle ist etwa 300 m breit, der Flufs fliefst so langsam und still, dafs er den Namen der Ticha Rila wirklich verdient. Von zahlreichen, meist sehr kleinen Zuflüssen sind jene Quellen, welche als unterirdischer Abflufs des Sucho Jezero gelten, die wasserreichsten.

Oberhalb dieser Zuflüsse beginnt eine ganz anders beschaffene Strecke des Rila-Thales, welche mit grofsen Granitblöcken überstreut ist; unter denselben übernachten die Fischer, welche hier mit Erfolg Forellenfang betreiben. Deswegen heifst das Thal Zimnici, d. h. Zufluchtsstellen. Der Flufs hat ein äufserst starkes Gefälle, besteht allein aus Schnellen und Wasserfällen und ist vom Schäumen auf der ganzen Strecke schneeweifs. Lawinen kommen hier oft vor, und es ist wahrscheinlich, dafs einzelne Blöcke mit denselben hinabgerollt sind. Weit mehr Blöcke stammen von Bergstürzen und Abrutschungen her. Der pfeilschnelle Flufs erodiert sein Bett stark und unterminiert dadurch die Gehänge des Suchi Čal und Brčebor; von denselben lösen sich grofse Felsen, stellenweise echte Bergstürze ab. Ich glaube, in dieser Strecke drei Bergstürze feststellen zu können. Der niedrigste im Thal stellt eine längliche Erhebung, einen kleinen Berg im Flufsbett dar, welcher aus grofsen, oft haushohen Blöcken besteht und teilweise mit altem Nadelwald bewachsen ist. Durch die Trümmer dieses alten Bergsturzes und über dieselben bricht sich der Flufs hindurch. Etwas höher liegt ein zweiter, kleiner; er besteht aus einigen Felshaufen, welche auf dem Thalboden liegen, und zwischen denselben befindet sich ein kleiner See, der Šamakov Djol (Šamaks-See). Noch kleiner und ganz jung ist der dritte Bergsturz am rechten Flufsufer, welcher vegetationslos ist und aus Blöcken mit frischen Flächen und Kanten besteht. Auf dem steilen Gehänge des Suchi Čal sieht man auch die frische Ablösungsstelle des Bergsturzes.

Über eine kaum bemerkbare Stufe kommt man in die dritte Thalstrecke, welche wegen des stark gewundenen Flufslaufes die Kriva

(gewundene) Reka heifst. Das Thal wird auf einmal breit und so eben, dafs die Neigung ohne Messungen nicht bemerkbar ist. Der Flufs fliefst still, ohne Geräusch, und führt nur einen feinen grusartigen Sand. Bei der unteren Klosterhütte erhebt sich im breiten Thal ein Blockwall 20 bis 30 m hoch über dem Flufsniveau. Er liegt gröfstenteils am linken Flufsufer und besteht aus grofsen, gerundeten Granitblöcken, welche in einer grusartigen und lehmigen Grundmasse eingebettet sind; an vielen Stellen sieht man Andeutungen von Schrammen und Schliffen.

Etwa 1 km weiter oberhalb erhebt sich ein zweiter, viel höherer Blockwall, welcher quer über das Thal verläuft. Bei näherer Betrachtung dieses grofsen Trümmerfeldes zeigt sich, dafs dasselbe aus mehreren kleinen Haufen und Wällen zusammengesetzt erscheint. Dieselben bestehen aus kubikmetergrofsen Blöcken, die aber selten gerundet, meist unregelmäfsig und mit scharfen Kanten versehen sind. Dieser Blockwall befindet sich bei der mittleren Kloster-Viehhütte.

Beide Blockwälle liegen in einer Höhe von 1900 bis 2000 m. Ihrer ganzen Beschaffenheit und Ablagerung nach sind sie vom Flufsgeröll ganz verschieden; überdies führt der Flufs, wie erwähnt, nur feinen Sand. Noch weniger können dieselben als Bergsturz-Material gedeutet werden. Sie liegen im breiten Thal, dessen Gehänge nicht steil sind und keine Neigung zu Bergsturz-Erscheinungen zeigen. Ihrer Beschaffenheit und ihrer topographischen Lage nach sind beide Dämme nichts anderes als Moränenwälle.

Unmittelbar hinter dem obersten Moränenwall treffen sich drei Quellflüsse der Kriva Reka, welche aus drei Karen kommen. Das höchste derselben, aus welchem die Smrdljiva (stinkende) Reka entspringt, heifst das Kar der Smrdljiva (stinkenden) Jezera; sein Boden und Gehänge sind mit grofsen Granitblöcken bedeckt. Hier liegen zwei gröfsere und zwei ganz kleine Seen. Dem Flächeninhalt nach ist der grofse stinkende See den übrigen weit überlegen. Er hat eine ovale, nur im Westen etwas zerrissene Gestalt, liegt in einer Höhe von 2357 m und mifst 900 m Länge bei einer Breite von 120 bis 200 m. Sein Wasser hat eine dunkelgrüne Farbe und ist äufserst durchsichtig. Am Seeboden unterscheidet sich eine seichte Uferzone und eine tiefere Partie, welche die Mitte des Sees einnimmt. Der See wird durch Firnflecken gespeist, und aus ihm entströmt die Smrdljiva Reka. Der Abfall zwischen dem stinkenden See und der Kriva Reka beträgt etwa 230 m. Über ihn stürzt sich die Smrdljiva Reka in zahlreichen Kaskaden in das Thal der Kriva Reka hinab.

Durch einen Blockwall ist vom grofsen stinkenden See ein zweiter kleiner, abflufsloser See getrennt, welcher 205 m lang und 50 m breit

ist. Ganz klein ist das dritte Meerauge, welches nur 78 m Länge und 18 bis 50 m Breite mifst.

Das ganze Kar der stinkenden Seen ist im Norden über dem Abfall gegen die Kriva Reka durch kleine Moränenwälle abgedämmt, zwischen welchen einige gerundete und geschliffene Granitbuckel hervorragen; ihre Längsrichtung streicht parallel mit der Längsachse der Seen.

6. Östlich vom Kar des Stink-Sees befindet sich ein gröfseres, aber niedrigeres Kar, in welchem zwei Seen liegen, die wegen ihres Reichtums an Forellen die Riblja Jezera (Fisch-Seen) genannt werden; aus denselben fliefst die Čorovica (blinder Flufs).

Die zwei Fisch-Seen sind stufenförmig angeordnet; der grofse, höhere, liegt in 2271 Höhe. Er hat eine ovale Gestalt bei einer Länge von 838 m. Zur Zeit meines Besuches von 10 kleinen Schneeflecken gespeist, fliefst sein Wasser zum kleinen Fisch-See. Am unteren Ende des grofsen Fisch-Sees befindet sich eine echte Moränenlandschaft, zusammengesetzt aus zahlreichen Schuttrücken, welche zwischen sich kleine Becken einschliefsen. Der grofse Fisch-See ist durch diese Moränenwälle abgedämmt, und sein Abflufs bricht sich durch sie hindurch.

34 m tiefer liegt der kleine Fisch-See in einer Höhe von 2237 m. Er mifst 560 m in der Länge und 210 m in der Breite. Das grüne Wasser ist so durchsichtig, dafs man den ganzen Seeboden überschauen kann. Die seichte Uferzone ist 5 bis 6 m breit; nur im oberen Teil, wo der Abflufs des grofsen Fisch-Sees einmündet, hat sie eine viel gröfsere Breite, und das Wasser zeigt eine gelbliche Farbe. Diese etwa 0,5 m tiefe Zone fällt steil nach den tieferen Teilen des Sees ab, welche schätzungsweise eine Tiefe von 6 bis 7 m haben; hier ist die Farbe des Wassers dunkelgrün.

Der kleine Fisch-See ist ebenfalls durch Moränenschutt abgedämmt, aus welchem einzelne geglättete Granitflächen hervorragen. Der Seeabflufs bricht sich durch Schutt und Felsen hindurch und stürzt am Rande des Kars in einen etwa 8 m hohen Wasserfall und zahlreichen Kaskaden in das Thal der Kriva Reka hinab.

Nordwestlich von den Fisch-Seen liegt das Kar der Marinkovica, welches mit den vorerwähnten den oberen Lauf der Kriva Reka begleitet. Die Kar-Sohle ist eben, mit zahlreichen kleinen Granitblöcken übersäet; auf ihr fliefst ein kleiner Bach, welcher von kleinen Firnflecken und zwei periodischen Seen gespeist wird, und nur feinen Sand führt. Das Kar öffnet sich gegen Westen über einen Absturz von 40 bis 50 m; der Marinkovica-Bach fällt darüber in das Thal der Kriva Reka hinab. Oben am Rande liegt ein breiter niedriger Blockwall, welcher aus

gerundeten, oft kubikmetergrofsen Blöcken besteht; kleinere Blockdämme sind insbesondere am linken Bachufer zahlreich.

Die Kriva Reka hat also ein stufenförmiges Thal, gegen welches sich im oberen Teil drei Kare öffnen.

Die Plastik und die Moränenwälle der Sohle weisen zweifellos auf eine frühere Vergletscherung hin. Aus den Karen der Stink-Seen, der Fisch-Seen und der Marinkovica flossen kleine Gletscher, die sich im Thal der Kriva Reka vereinigten. Die beiden Blockwälle bei den Klosterhütten sind die Endmoränen des kleinen Gletschers, welcher etwa 2 km Länge hatte und schon in 2000 m Höhe endete.

F. Toula hat die Fisch-Seen und das Thal der Kriva Reka besucht[1]). Er wurde „durch die Form des Seebeckens (Fisch-Seen) an jene der grofsen Schneegruben im Riesengebirge erinnert", welche bekanntlich von J. Partsch als Gletscherbetten erwiesen worden sind. Ihm entging ferner nicht die Ähnlichkeit der Felsen mit Rundhöckern. Gleichwohl hat der ausgezeichnete Erforscher der geologischen Verhältnisse des Balkans, dessen scharfe und prägnante stratigraphische Beobachtungen ich an zahlreichen im West-Balkan und Ost-Serbien ausgeführten Touren schätzen lernte, keinen der Blockwälle und Trümmerhaufen der Kriva Reka als Moränen gedeutet und die frühere Vergletscherung des Rila-Gebirges nicht erkannt. Er deutete alle Blockwälle als Trümmerhaufen von Bergstürzen; er erinnerte sich nirgends so grofsartige Bergsturz-Scenerien wie am Laufe der Kriva Reka gesehen zu haben.

Im Stufenthal der Preka Reka, in welches wir über den scharfen Grad von Prekorek hinabstiegen, konnte ich keine Gletscherspuren bemerken. Es ist von dichten Krummholzbeständen der *Pinus montana* eingenommen, durch welches wir nur mühsam zum bulgarischen Wachthaus (Kula) im Thal des Beli (weifs) Iskar gelangten. Von hier aus haben wir den breiten Kamm bestiegen, auf welchem der höchste Gipfel des Rila-Gebirges, der Mussala (2923 m), liegt. Von einem breiten Sattel, welcher nach Razlog führt, bis zum Mussala wurde der ganze Kamm untersucht, insbesondere die drei Kare, aus welchen die Bistrica, Marica und Mesta entspringen.

7. Der Mussala fällt nach Süden hin ziemlich sanft zu einem Sattel ab, von welchem man aus dem Beli Iskar-Thal in das Marica-Thal gelangen kann. Auf den sanft gewölbten Gipfelflächen sitzen einige Granitklippen auf, umgeben von zahlreichen Blöcken. Das Ganze er-

[1]) Geol. Untersuchungen im östlichen Balkan und in anderen Teilen von Bulgarien und Ostrumelien. LIX. Bd. d. Denkschriften der K. Akad. d. Wissensch. Wien; math.-naturw. Classe. Sep.-Abdruck S. 51 u. 52.

innert an die Scenerien der Granitberge im Böhmer-Wald und Harz, nur dafs die Gehänge durchschnittlich steiler sind. Das Westgehänge fällt steil in die Schlucht des Beli Iskar ab, welche den Namen Demir-Kapija (Eisenthor) führt; es ist vollständig kahl, ohne Schneeflecken, von zahlreichen tiefen Kurven zerrissen, welche im oberen Teil astförmig verzweigt sind. Auf den Nord- und Ostseiten des Mussala liegen zwei Kare; zwischen beiden zieht sich gegen NNO zum Čadir-Tepe (Zelt-Gipfel) ein sehr scharfer, stellenweise in Spitzen und Nadeln aufgelöster Grat hin.

Das östliche, gegen die Marica geöffnete Kar ist klein, nicht sehr tief; seine Schneeansammlungen waren schon abgeschmolzen, und ein einziger kleiner See war versiegt. Ich habe es nur von oben gesehen.

Viel gröfser und tiefer ist das gegen Norden geöffnete Kar, aus welchem die Bistrica entspringt (Tafel 9). Es hat eine Länge von 2 bis 3 km und eine Breite von 1 bis 1,4 km. Auf seinem stufenförmigen Boden liegen wie auf einer Treppe sieben Seen, deren Wasser eine hellgrüne oder dunkelgrüne Farbe hat. Die meisten werden durch unterirdische Abflüsse entwässert, nur die Bistrica entfliefst oberflächlich aus dem niedrigsten. Die Seen werden von Firnflecken gespeist, welche meist beständig sind und insbesondere zahlreich an den Rändern der höheren Seen vorkommen. Deshalb nimmt die Oberflächen-Temperatur des Seewassers vom oberen bis zum untersten See von 6° bis 12,5° C zu (gemessen 30. Juli 1896 von 2—4 p. m.). Die vier höchsten Seen liegen in Felsbecken, die drei letzten sind von einander durch Blockhaufen getrennt. Die granitischen Querriegel und Abdämmungswälle zeigen nach abwärts stufenförmigen Abfall von 20 bis 160 m.

Der höchste See hat den türkischen Namen Bozlu-djol (Eissee), liegt 140 m unter dem Mussala in einer Höhe von 2780 m und hat eine kreisrunde Gestalt mit einem Durchmesser von 250 m. Zur Zeit meines Besuches (30. Juli 1896) schwamm im nördlichen Teil noch ein Stück der Eisdecke, welche beinahe die Hälfte des Sees einnahm, gleichwohl war die Wasser-Temperatur im Südende des Sees 6° C. Nach Aussage der Führer erhält sich hier das Eis das ganze Jahr hindurch. Der See wird deshalb Eissee genannt. Von den Wänden des Mussala brechen Felsen ab, rollen Schuttkegel hinab, sodafs der Bozlu-djol von denselben im oberen Teil umrandet ist; sie fallen auch in das Wasser hinein: der See wird verschüttet und geht sicher seinem Erlöschen entgegen. Zwischen den Schuttkegeln liegen mannigfaltig verzweigte Firnflecken, die halbkreisförmig den oberen Teil des Sees umrahmen und steil an den Gehängen ansteigen; die gröfsten hatten 450 m Länge, 80 bis 100 m Breite. Unten ist der Bozlu-djol durch einen granitischen Quer-

riegel abgesperrt. Derselbe ist in einzelne Blöcke aufgelöst worden, zwischen welchen der Seeabflufs unterirdisch fliefst.

Über zahlreiche Blockhaufen kommt man zu dem zweiten Bistrica-See, welcher 160 m unter dem Bozlu-djol liegt, 220 m Länge und 180 m Breite mifst. Im oberen Teil durch einen Absturz aus anstehendem Granit begrenzt, ist er auf allen anderen Seiten von Blockhaufen umrandet, welche im unteren Teil des Sees auf anstehendem Granit liegen.

40 m niedriger liegt der dritte See in einer Höhe von 2578 m. Etwa 300 m lang und 90 bis 180 m breit, zeigt er dieselben Verhältnisse wie die vorerwähnten; am Querriegel, welcher diesen von dem zweiten See trennt, beobachtete ich geglättete Granitflächen, die wahrscheinlich Gletscherschliffe sein können.

Über eine ungeheure Masse von Granitblöcken kommt man nach längerem, ermüdendem Springen zu dem vierten 78 m niedriger gelegenen See, welcher sich in 2500 m Höhe befindet, 150 m Länge und 100 m Breite mifst. Er liegt ganz in Blockhaufen und wird von den niedriger gelegenen Seen durch scharfe Sporen getrennt, zwischen welchen wieder ein Blockhaufen liegt.

Etwas abseits folgen die drei unteren Seen. Sie sind in einem wahren Blockstrom eingebettet und von einander durch Blockhaufen getrennt. Der letzte See ist durch einen breiten Moränenwall abgedämmt, welcher aus grofsen eckigen und scharfkantigen Granitblöcken und weifsem sandigen Lehm besteht.

Derselbe Schutt kehrt in der nächsten Thalstufe wieder, über welche die Bistrica mit zahlreichen Schnellen und Wasserfällen hinfliefst; einige der letzteren sind über 10 m hoch. Das ganze Flufsbett bis in die Ebene von Samokov besteht aus solchen Treppen. Vom letzten See bis Samokov hat die Bistrica eine Fallhöhe von 1424 m auf einer Länge von 19 km, also 75 ‰.

Das Bistrica-Thal ist gleichfalls stufenförmig und im oberen Teil zu zwei Treppen-Karen erweitert, welche die letzten Thalstufen darstellen. In den Karen kommen über einander gehäufte angeschichtete Blocktrümmer und enorme Schuttmassen vor. Dieselben sind wie der Schuttwall, welcher den letzten See abdämmt, nichts anderes als Moränenwälle und zeigen eine grofse Ähnlichkeit mit den angeschichteten Blocktrümmern der Schneegruben im Riesengebirge oder des Felker-Sees in der Tatra nach der Beschreibung von Partsch.

8. Südlich vom höchsten Gipfel setzt sich der kahle, breite Kamm des Mussala fort. Er zeigt aufragende massige, felsige Gipfel, zwischen welchen sich flache und breite Einsattelungen befinden. Die Gipfel sind oft auf lange Strecken unter grofsen scharfkantigen Granitblöcken

buchstäblich begraben, sodafs man über sie nur mit Mühe weiter wandern kann. Das sind wahre Blockmeere, wie sich solche auf allen Granitgebirgen in gröfseren Höhen finden.

Auf den breiten Höhenflächen, Sätteln und Gehängen, welche nicht sehr steil sind, sieht man im Sommer nasse Stellen, welche von eben erst abgeschmolzenen Schneeflecken herrühren, sowie einige stark zusammengeschrumpfte und auf kleine Flächen reduzierte Schneeflecken. Solche Stellen bilden einen Gegensatz gegenüber der Umgebung und zeichnen sich besonders durch verschiedene Verwitterungs- und Erosions-Erscheinungen aus. Die Lagerstätten der Firnflecken sind ohne Vegetation, dagegen zeigt ihre Umgebung spärliche Alpenpflanzen und stellt einen braunen oder braunroten, grusigen Verwitterungsboden dar; der Firnfleckenboden ist lichter, felsiger und zeichnet sich überdies durch eine flache, kaum bemerkbare Wannenform aus. Hier und da erscheint die Granitunterlage einer solchen Firnfleckenwanne längs der Diaklasen und Sprünge in einzelne Blöcke aufgelöst; manchmal aber sind die Lagerstätten der Firnflecken ohne Blockhaufen, immer aber bis in grofse Tiefen gelockert. Eine Wanne letzterer Art ist das Becken des Jelešnica-Sees, welcher auf einem breiten Sattel des Pašanica-Kammes in 2410 m Höhe liegt, 80 m Durchmesser und etwa 1 m Tiefe mifst. Seltener sind die Lagerstätten der Firnflecken geräumige Mulden, in deren Boden flache Wannen eingesenkt sind.

Ein solches Gebilde gröfserer Art befindet sich auf dem plumpen Gipfel Džanka. Es ist eine Mulde, die 800 m Länge, 100 bis 300 m Breite und 8 bis 10 m Tiefe mifst. Bis Anfang Juli soll sie vollständig mit Schnee gefüllt gewesen sein; Ende Juli waren die unteren Firnteile abgeschmolzen und die Schneemasse auf 500 bis 600 m Länge und 60 bis 80 m Breite reduziert und auf die oberen Teile der flachen Mulde beschränkt. Die Lagerstätte des abgeschmolzenen Schnees ist kenntlich und hebt sich von ihrer Umgebung sehr scharf ab. Der Boden macht überall den Eindruck, dafs er eben erst der Schneewirkung entzogen ist. Der Umfang des abgeschmolzenen Firns ist gegenüber den umliegenden Felsen durch frische Nachsenkungen scharf ausgezeichnet. Die entblöfste Fläche stellt eine flache, breitsohlige Vertiefung dar, zwischen deren Blocktrümmern und in deren Boden sechs kleine Lachen liegen; die gröfste und tiefste derselben hatte 60 m Durchmesser, 1 m Tiefe. Sie werden vom Schmelzwasser gespeist und sind durch Abflüsse verbunden, aus deren niedrigstem einer der Quellfläche des Beli-Iskar ab fliefst[1]).

---

[1]) Kleine, tellerförmige Wannen habe ich auch auf dem höchsten Gipfel Serbiens, Midžor (West-Balkan), beobachtet, auf welchem sich die Firnflecken bis tief

Es besteht also eine genetische Beziehung zwischen dem Firnflecken und der Gestaltung seines Bodens. Entweder werden die primären Oberflächenformen durch Firnflecken konserviert, oder sie sind sein Werk. Beide Wirkungen finden in jenen Gebieten statt, wo die Firnflecken perennierend sind oder sich tief in den Sommer hinein erhalten. Bei der schalenförmigen Verwitterung vieler Gesteinsarten entstehen kleine, flache Wannen, welche vom Firnfleck eingenommen und konserviert werden können. Jedenfalls aber wird der Firnfleck eine solche primäre Wanne erweitern und vertiefen. Aber viele tellerförmige Wannen und flache Mulden, in welchen jetzt Schneeflecken liegen, sind gewifs erst durch Firnwirkung entstanden. Alle Firnflecken, die zerstreut unter der klimatischen Schneegrenze auftreten, erhalten sich lange oder beständig nur in Folge ihrer günstige Lage. Die Begünstigung wird nicht immer durch Gruben und primäre Verwitterungslöcher gewährt, sondern oft nur durch günstige Exposition, durch Anhäufung mächtiger Schneemassen, welche z. B. um einen Felsen herum angeweht werden u. s. w. Aber unter jedem Firnfleck liegt jetzt eine Vertiefung. Die oben angeführten Beispiele von Firnwannen zeigen frische Spuren der Firnwirkung und sind Werke des Firns. Es steht also fest, dafs sich ein Firnfleck in seine Unterlage hineinfrifst und dafs sich die Lagerstätte des Firns langsam vertieft und auf irgend eine Weise zu einer kleinen, flachen Wanne oder Mulde ausbilden kann. Die Bildung von Firnwannen glaube ich folgenderweise erklären zu können.

Der Boden der Schneeflecken bezeichnet Örtlichkeiten, wo sich der Schnee in grofser Mächtigkeit anhäuft und deswegen sehr lange liegen bleibt. Der Schnee kann hier auf seine Unterlage eine weit intensivere Wirkung ausüben, als es auf den anderen Stellen der Fall ist, von denen er früher verschwindet. Diese Wirkung ist vor allem eine mechanische. Der Boden wird unter dem Firn bis zu grofsen Tiefen durchnäfst; bei Frost erfolgt daher eine intensivere und tiefer eindringende Lockerung des Gesteins. Minder thätig ist die chemische Auflösung der Silikat-Gesteine, welche dadurch herbeigeführt wird, dafs die Schneewässer, infolge ihres grofsen Gehalts an Kohlensäure, die Unterlage angreifen, wobei die Feldspate des Granites kaolinisiert werden, bis das Gestein mürbe wird und in Grus oder in weifsen Lehm zerfällt.

So erfolgt dann unter den alljährlich verschwindenden oder stark zusammenschrumpfenden Schneeflecken eine Lockerung des Gesteins

---

in den Sommer erhalten; die Wannen kommen im triadischen roten Sandstein vor, aus welchem der Midžor besteht.

durch mechanische und chemische Vorgänge. Verschwindet dann der Schnee, so können die gelockerten Materialien durch den Wind leicht entfernt werden: es entsteht nunmehr eine Vertiefung, die Wannenform annehmen kann und späteren Firnflecken eine günstige Lagerstätte gewährt, wodurch die Ansammlung von Schneewasser und dessen weitere Wirkung auf den Boden immermehr begünstigt wird.

9. Die West- und Ostgehänge des meridionalen Mussala-Kammes sind verschiedener Gestaltung. Die ersteren fallen steil in das enge Thal des Beli Iskar ab, zeigen aber weder Wandbildung noch Kare; sie sind meist mit Nadelwald bewachsen. Zahlreiche Lawinen haben an denselben ihre Spuren hinterlassen. Von einer gewissen Höhe angefangen, sieht man mitten im Wald eine breite, beiderseits scharf begrenzte Zone, in welcher der Nadelwald vollständig vernichtet ist; unter einer solchen Stelle liegen grofse Holzmassen mit Steinen und Lehm gemischt. Die Lawinen stürzen meist im Frühling hinab, und die bulgarischen Bauern nennen sie *valovi* (Wellen).

Die Ostgehänge sind meist steile Abstürze, unter welchen Kare und zahlreiche Seen liegen. Die typischen Kare sind jene der Marica, Mesta und Banjska-Reka (Badflufs).

Das schönste Kar des Rila-Gebirges ist das längliche, aus welchem die Marica, der wasserreichste Flufs der Balkan-Halbinsel, sein Wasser entnimmt (Tafel 9). In ihm unterscheiden sich schärfer als in allen übrigen die folgenden drei verschiedenen Teile. Im Hintergrund sieht man die kahlen, steilen Wände des Gipfels Mančov-Cal (Manča's Alm); auf ihnen ragen zahlreiche Granitzacken auf. Zwischen denselben verlaufen gewundene Runsen, in welchen der Schutt herabrollt. Er ist auch hoch oben hier und da in kleinen Schuttkegeln aufgestaut, die aber am mächtigsten und zahlreichsten unter den unteren Felspyramiden sind; einige der Kegel sind über 30 m hoch. Einer Zone der stärksten Denudation folgt hier eine Akkumulationszone. In das Graue der zwei Zonen mischen sich zahlreiche weifse Firnflecken, welche zahnförmige Felsen umschliefsen und sich auf Schuttkegel hinaufziehen. Unter dieser Zone liegen auf dem Kar-Boden drei stufenförmig angeordnete Seen. Ihr Wasser ist äufserst klar, sodafs auch die tiefsten Punkte des Seebodens deutlich sichtbar sind. Derselbe ist mit grofsen Blöcken bedeckt; ihre Tiefe mag 5 bis 6 m betragen. In der Plastik des Seebodens lassen sich wieder zwei Teile unterscheiden; eine seichte Uferzone, die eine gelbliche oder gelblich-schwarze Farbe zeigt, und eine innere tiefere, deren Wasser eine smaragdgrüne Farbe hat; in derselben sieht man Blockwälle, durch welche die tiefen Teile der beiden unteren Seen in einige kleinere Becken zerlegt sind. Nach verschiedenen Farben und Farbentönen könnte man Isobathen dieser klaren Seen einzeichnen.

Der obere, kleinste Marica-See liegt in einer Höhe von 2474 m, 234 m unter dem niedrigsten Punkt der Umrandung. Durch Schuttkegel in den oberen Teilen zugeschüttet, hat er eine Länge von nur 86 m und eine Breite von 18 m. Er ist im unteren Teil durch eine Granitschwelle vom mittleren Marica-See getrennt; darüber liegt ein Blockwall, durch welchen der See abgedämmt ist. Sein Wasser fliefst durch die Trümmer unterirdisch zu dem 66 m tiefer gelegenen zweiten See.

Dieser mittlere Marica-See mifst 385 m Länge, 50 m Breite und ist mit dem unteren durch einen breiten Kanal verbunden; der letzte See hat eine sehr zerfranzte Gestalt, eine Länge von 205 m und eine Breite von 180 m.

Beide liegen in einem Chaos von Blocktrümmern; sie sind ebenfalls durch einen Blockwall getrennt, welcher auf einer niedrigen Granit-Unterlage ruht. Der untere See ist durch einen breiten Blockwall abgedämmt, durch welchen Wasser unterirdisch fliefst. Erst weit unten bricht das Wasser als die Quelle der Marica aus dem Schutt hervor und fliefst weiter in einem stufenförmigen Thal.

Links vom letzten See sieht man eine stufenförmige Thalrinne, durch welche die Marica einen starken Zuflufs bekommt. Der Boden der Rinne besteht aus Felstrümmern, die in einen weifsen sandigen Lehm eingebettet sind. Oben erweitert sich die Rinne zu einem Kar, dessen Boden mit Schuttwällen bedeckt ist, welche zwischen sich einzelne kleine Vertiefungen einschliefsen. An der Hinterwand liegen vier grofse Firnflecken.

Viel geräumiger ist das Kar der Bela Mesta (Tafel 9), welches sich zwischen Juručki-Čal (Alm der Juruken) und Sucha Vapa (trockener Dampf) befindet und gegen das Becken von Razlog geöffnet ist. Es liegt in Macedonien. Aus der Kar-Sohle erheben sich zahlreiche 10 bis 20 m hohe, etwas in die Länge gezogene Granitbuckel, zwischen sich kleine mit Blocktrümmern bedeckte Becken einschliefsend. In solchen stufenförmig angeordneten Becken liegen drei Seen. In ihrer Umgebung befinden sich zwei kleine und einige gröfsere Firnflecke. Der untere, der Grnčarsko Jezero, mifst 640 m Länge, 310 m Breite, ist durch einen Schutt- und Blockwall abgedämmt, und aus ihm entspringt die Bela (weifse) Mesta.

Ebenfalls in Macedonien und in der Nähe des Mesta-Kars befinden sich zwei geräumige Kare mit zahlreichen Seen, aus welchen die Golema (grofse) und die Mala (kleine) Banjska (Badflufs) entspringen. Ich sah sie nur von oben.

10. Über den Nalbanta (Schmied-Gipfel) und Demir Kapija (Eisenthor-Gipfel) stiegen wir in das Kar des Beli Iskar. Sein stufenförmiges Thal erweitert sich zu zwei kleinen, niedriger gelegenen und zu einem

grofsen Kar, welches allein ein See und ein Torfmeer birgt. Der See liegt im Hintergrunde des Kars in einer Höhe von 2424 m, mifst 270 m Länge und 210 m Breite; auf den steilen Granitgehängen seiner Umrahmung, die Kanara heifst, liegen einige Firnflecken, welche den See speisen. Sein Abflufs mündet in das grofse, in 2255 m Höhe gelegene Torfmoor ein, welches eine elliptische Gestalt bei einer Länge von 800 m und einer Breite von 250 m hat. Das Moor besteht aus einzelnen schwimmenden Pflanzen-Inseln, zwischen welchen sich, wie Moorfenster, Tümpel klaren Wassers befinden. Im unteren Teil ist das Moor durch einen breiten Moränenwall abgedämmt.

b. Die jetzigen Firnflecken und die alten Gletscher.

Unter den Gebirgen der Balkan-Halbinsel nimmt die Rila in Bezug auf den Schneereichtum den ersten Platz ein. Diese Ausnahmslage wird erst durch einen Vergleich ihrer Schneeverhältnisse mit denen der anderen höchsten Gebirge klar; ich gebe im folgenden einige einschlägige Daten, welche die erwähnte Thatsache deutlich hervortreten lassen. Es liegen zwar hierüber nur gelegentliche Beobachtungen vor. Eine Anzahl habe ich bei mehreren Reisen gemacht, andere entnehme ich den beiläufigen Bemerkungen verschiedener Forscher, welche die höchsten Teile der Balkan-Halbinsel gesehen haben, sowie Erkundigungen, welche ich einzog. Alle diese Angaben beziehen sich teils auf verschiedene Jahre, teils auf verschiedene Monate, sind also eigentlich nicht streng vergleichbar; immerhin aber lassen sie sicher erkennen, wie sehr die Rila im Sommer durch ihren Reichtum an Schneeflecken von den anderen hohen Gebirgen der Balkan-Halbinsel absticht.

Auf dem Ljubeten, dem höchsten Gipfel des Šar-Gebirges, hat man nur in den kälteren und feuchteren Jahren Gelegenheit, zwei oder drei Schneeflecken zu sehen. Am 30. August 1890 konnte ich nicht einmal in den tiefsten Karen und Schluchten des Ljubeten Schnee erblicken, ebensowenig heuer (1898) Ende September. Ohne weifse Schnee-Ornamente waren auch die beiden Kämme, welche sich von dort bis zum Korab hinziehen. Selbst auf diesem felsigen albanischen Gebirge, welches höher als der Ljubeten erscheint, konnte ich keinen Schnee bemerken. Die Rila habe ich damals wegen der trüben Witterung nicht gesehen. Grisebach sah weit im Osten ihre düstere Masse von vielen Schneefelder durchzogen[1]). Hiernach giebt es wohl keine sichtbaren Schneefelder auf freien, der Insolation ausgesetzten Lagen; es ist aber sehr wahrscheinlich, dafs hier und da, in den Schluchten des Šar und des Korab, während des ganzen Jahres sich

[1]) Reise durch Rumelien und nach Brussa im Jahr 1839. II, S. 259—272.

Schneemassen erhalten können, da solche von anderen Reisenden erwähnt werden[1]).

Dem Šar-Gebirge ähnlich sind die höchsten albanischen, macedonischen und griechischen Gebirge. Die Schneekappe des Tomor ist bekannt; sie erhält sich lange bis tief in den Sommer hinein und wird von Pouqueville, Leake, später auch von Grisebach erwähnt[2]). Auch spät im Sommer erhält sich der Schnee auf der Babuna, länger noch auf dem Perister und Nidže in Macedonien. Der serbische Konsul in Monastir, Herr P. Manojlović, bestieg den Perister am 12. August 1889 und fand auf seiner Nordseite ein Schneefeld von 150 m Länge und 20 m Breite, heuer (1898) war ich anfangs September am Perister und fand keinen Schnee. Kleinere Schneefelder, an geschützten Lagen, unterhalb des Kajmak-Čalan (des höchsten Gipfels der Nidže) sieht man, von Voden aus, selbst im Spätsommer; den Namen (Rahmgipfel) verdankt er eben der Schneekappe, die ihn auszeichnet[3]).

Grisebach hat vom Nidže-Gebirge aus auf den Nordabhängen des Olymp gegen Ende Juni Schnee gesehen, obwohl in geringerer Menge als auf den übrigen Gebirgen[4]). Die Reisenden, welche im Spätsommer oder im Herbst den Olymp bestiegen haben, erwähnen auf demselben nicht einmal kleinere Schneefelder[5]). Oberst Hartl, unter dessen Leitung die Landesaufnahme Griechenlands ausgeführt wird, hatte, nach freundlicher mündlicher Mitteilung, öfters Gelegenheit, im Monat August in die Nähe der Südabhänge des Olymp zu kommen, wo er aber nie Schneefelder zu sehen bekam. Heuer sah ich anfangs September keinen Firnflecken auf dem Olymp.

Auf dem Perister (Epirus) und auf den Gipfeln des Pindus giebt es im Juli und August versteckte Schneemassen, von welchen einige wahrscheinlich während des ganzen Jahres sich erhalten. Auf dem Perister sah Oberst Hartl gegen Ende Juli ein Schneefeld von 100 m Länge, in einer Höhe von 2100 m, an einer ziemlich geschützten Stelle.

Über die Schneeverhältnisse der montenegrinischen Gebirge habe ich briefliche Mitteilungen von dem Priester M. Velimirović erhalten, einem ausgezeichneten Beobachter und Kenner von Montenegro und Nord-Albanien. Nach ihm kommen in den montenegrinischen Gebirgen in

---

[1]) Grisebach, a. a. O.

[2]) Pouqueville, Voyaye en Grèce I, S. 236—298. — Leake, Northern Greece I, S. 348. — Grisebach, a. a. O. II, S. 197.

[3]) Grisebach, a. a. O. S. 168, 186, 272.

[4]) a. a. O.

[5]) Neumayr, Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien 40. 1880 S. 315. — Barth, Beschreibung einer Reise quer durch das Innere d. eur. Türkei. Zeitschrift f. allg. Erdkunde 1864, S. 15.

freien Lagen im Spätsommer keine Schneeflecken vor. In den Gräben und Schluchten findet man aber solche, welche sich das ganze Jahr erhalten. An den Komovi (auf dem Bovan oder dem Zlorečki-Kom) befinden sich Runsen, in denen immer Schnee gefunden werden kann. Auch an den übrigen zwei Kom-Spitzen giebt es perennierende Schneefelder. In der tiefen Einsattelung von Sagon, zwischen dem Ljubanski und Kučki-Kom, erhält sich der zusammengewehte Schnee das ganze Jahr. Nicht so permanent sind die Schneeanhäufungen des Medjukomlje und der Lokalität Točila. Auch auf den hohen südwestlichen Abzweigungen der Komovi, auf dem Kurlaj, der Carina und dem Širokar, giebt es Schneeflecken, welche erst gegen Ende Juli auftauen. Unterhalb der Schneefelder befinden sich die besten Quellen, und auf dem wasserlosen Širokar giebt es nur solche von den Schneefeldern gespeiste Quellen. Kovalevski fand gegen Ende August des Jahres 1838 noch viel Schnee auf den Komovi[1]). Dr. Hassert sah im Juli 1892 „unzählige Firnflecken" in einer Höhe von 1800 m[2]). Anfangs September 1897 bemerkte auch ich von verschiedenen Gipfeln Montenegros zahlreiche Firnflecken auf den Komovi. Nach eingeholten Erkundigungen scheint mir der Durmitor viel ärmer an Schnee zu sein, als die Komovi, wahrscheinlich wegen seiner Kahlheit. Damit stimmen auch die Beobachtungen von Sachs überein, welcher gegen Ende August bei strenger Kälte nur an einer Stelle Schnee zu sehen bekam[3]). Nach Dr. Hassert aber erhält sich in den Schluchten des Durmitor viel mehr Schnee als in denjenigen der Komovi, und er verzeichnete solche perennierende Schneefelder auf seiner hydrographischen Karte. Besonders viele Schneefelder fand er im August 1891[4]); meine Beobachtungen vom 15. August bis zum Anfang September 1897 im Durmitor-Gebirge stimmen mit jenen von Dr. Hassert überein. Manches perennierende Schneefeld bleibt erhalten auch in der Prekornica, im Kamenik, Moračko Gradište und Zijovo; auf diesem letzten Gebirge fand Dr. Hassert anfangs September 1891 Schnee in einer Höhe von 1900 m.

Perennierende Schneefelder giebt es, nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Beck v. Managetta, auch auf den angrenzenden hercegovinischen Gebirgen Maglić und Volujak, namentlich auf dem letzteren. Hier und da giebt es Schneefelder, die den Sommer überdauern, auch auf der Cvrsnica und auf dem Prenj, dagegen

---

[1]) Relation d'une ascension au mont Komm dans le Montenegro en 1838. Bull. de la Soc. Géol. de France 1839, S. 113.

[2]) Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro.

[3]) Reise von Serajewo nach dem Durmitor und durch die mittlere Herzegovina. Mittlg. d. k. k. Geogr. Gesellsch. 1870, S. 97.

[4]) Dr. Hassert, a. a. O.

scheinen sie der Treskavica und Bjelašnica gänzlich zu fehlen. Meine Beobachtungen im Juli und August 1897 stimmen mit der obigen Mitteilung vollständig überein. Auf diesen bosnisch-hercegovinischen Gebirgen kommen öfters schon im August Schneefälle vor, und folglich kann eben das Vorhandensein der Schneefelder trotz geringerer Erhebung erklärt werden.

Auf den so lückenhaft bekannten Gebirgen Nord-Albaniens, über deren Höhen wir nur wenige und wenig sichere Angaben haben, die aber dem Ljubeten an Höhe nicht nachstehen dürften, werden zahlreiche, von allen Seiten her sichtbare Schneemassen erwähnt. Grisebach sah vom Ljubeten diese „grofsen Schneemassen“[1]), und Ami Boué erwähnt auf vielen seiner Touren „gigantische, über 8000′ hohe, mit Schnee bedeckte Gebirge zwischen Peć und Montenegro“[2]). Cozens-Hardy beschreibt den gezackten Kamm der Prokletija, den Tiroler Dolomiten ähnlich, und die an den kahlen, felsigen Abhängen derselben vorhandenen Schneefelder, welche auch im August noch zu sehen sind[3]). Und thatsächlich besitzt die Prokletija, über welche wir nur zwei wenig sichere Höhenmessungen haben, nach meinen Beobachtungen in den Jahren 1897 und 1898, zahlreiche Schneefelder, welche nie verschwinden. Sie ist im nordwestlichen Teil der Balkan-Halbinsel das schneereichste Gebirge.

Die Gipfel des Balkan sind während des Sommers sehr arm an Schnee. Vom Mussala aus im Juli und von der Vitoša im August 1896 gesehen, zeigte der Balkan keine sichtbaren Schneeflecken; selten findet man sie selbst in den Gräben und in geschützten Lagen. Zwei solche kleinen, 7 bis 8 m in Durchmesser besitzende Schneeflecken fand ich an der nordwestlichen Seite des Midjor anfangs August 1895 in einer Höhe von 2000 m. Dieselben erhalten sich aber gewifs nicht bis zu den neuen Schneefällen. Auf dem Kom, der zweithöchsten Spitze des westlichen Balkan, fand ich im August 1896 keine Spuren von Schneefeldern. Dagegen scheint es auf dem Jumrukčal, im Central-Balkan, geschützte Schneeflecken zu geben, welche das ganze Jahr hindurch sich zu erhalten vermögen[4]).

Auf der Vitoša bleibt der Schnee seltener, in kälteren Jahren, an zwei Stellen erhalten. Die eine ist unterhalb der höchsten Spitze der

---

[1]) a. a. O. S. 272.

[2]) La Turquie d’Europe III, S. 53. — Bull. de la Soc. Géol. de France, 1839, S. 112.

[3]) Montenegro and its Borderlands. The Geogr. Journal, vol. IV, 5, S. 385 bis 407.

[4]) Dr. K. Jireček, Cesty pro Buldarsku. S. 269. (čechisch); Ilkov, Eine Exkursion auf Jumrukčal. S. 11. (bulgarisch).

Vitoša, unter dem Cerni Vrh, in dem seichten Thal, in dem die Struma entspringt, die andere unterhalb des Gipfels Kikeš. Der letztere, gegen Norden exponierte Schneeflecken (den die Bulgaren „Prespa“ nennen) wird auch von Sofia aus gesehen, und 1896 hatte er sich bis Mitte August erhalten; am 3. September desselben Jahres waren aber beide verschwunden. Der vorjährige (1896) warme, regenreiche Sommer war für die Erhaltung der Schneefelder ungünstig, da dieselben am raschesten unter dem Einflufs des warmen Regens tauen. Trotzdem sah ich vom Cerni Vrh (auf der Vitoša) zahlreiche Schneefelder an den nördlichen Abhängen der Rila.

Die Rhodope ist mit der Rila so verwachsen, dafs es selbst für die Schneeflecken schwer anzugeben ist, wo diejenigen der Rila aufhören und wo jene der Rhodope anfangen. Von den Gipfeln Mančov-Čal, Nalbanta und Mussala sah ich im Osten während der zweiten Hälfte des Juli kleine vereinzelte, in geschützten Lagen vorhandene Schneeflecken; sie verschwinden wahrscheinlich gänzlich bis Mitte September, und vielleicht bleiben nach dieser Frist nur spärliche Schneemassen in den Schluchten erhalten. Dingler, der sich längere Zeit in Philippopel aufhielt und öfter die Rhodope bestieg, berichtet, dafs alle ihre Gipfel schon im Juli schneefrei seien[1]).

Auf den Gebirgen der Balkan-Halbinsel befinden sich also die zahlreichsten perennierenden Schneeflecken auf der Prokletija, den Komovi, dem Durmitor, Volujak, Cvrsnica und Maglić; und zwar zeichnet sich von den letztgenannten die Prokletija durch einen besonderen Reichtum an Schneefeldern aus, die den Sommer überdauern. Nach ihr folgen die Komovi, der Durmitor, Cvrsnica, Volujak und Maglić. Auf der Prokletija scheint es, dafs die Firnflecken in freien, von weiten sichtbaren Lagen vorkommen, wogegen auf den anderen nur an entlegenen Stellen Schneemassen erhalten bleiben.

Nur versteckte Schneeflecken erhalten sich auf dem Šar, Korab, Tomor in Albanien, Nidže, Pindus, dem macedonischen Perister, dem centralen Balkan, Prekornica, Kamenik, Moračko Gradište, Zijovo u. s. w.

Dagegen bleiben nur während schneereicher und kalter Jahre Schneeflecken liegen: auf der Vitoša, dem epir. Perister, auf dem Olymp und anderen griechischen und bosnischen höheren Gebirgen. Interessant ist es, dafs auf den höchsten Erhebungen in Serbien (Midžor, Dabidžin Vrh, Sucho Rudište) der Schnee nie das ganze Jahr sich erhält; wohl aber erhalten sich im Karstgebiet Ost-Serbiens Schneemassen den Sommer über in Schneedolinen und Schloten, zum

[1]) Dr. H. Dingler, Das Rhodope-Gebirge. Zeitschr. d. deutschen u. österr. Alpenvereins 1877. S. 200.

Teil in ziemlich geringen Höhen, wie man dies an solchen exceptionell geschützten Stellen überall in Karstgebieten findet.

Alle diese besprochenen Gebirge übertrifft an Schneereichtum die Rila. Anfangs August 1895 sah ich vom Midžor (West-Balkan) aus die Rila. Da ich auf der Spitze des Midžor übernachtete, bot sich mir die Gelegenheit, bei gänzlich klarem und durchsichtigem Horizont in den ersten Morgenstunden die Rila zu beobachten. Hinter der Vitoša sieht man auch in den Einzelheiten deutlich die Masse der Rila; in der Mitte am höchsten und nach beiden Enden allmählich an Höhe abnehmend, sodafs die obere Kontur im allgemeinen eine Bogenform darbietet. Sie ist aufserdem ausgezackt, mit scharfen Spitzen, und die Abhänge glänzen infolge der unzähligen Schneefelder, welche im östlichen Teil selbst bis zu den Gipfeln steigen, sodafs diese wie Zelte aussehen. Sie macht den Eindruck einer Alpenkette, und bei dem weiten Horizont, welcher bis zum Šar und zu den Komovi reicht, ist die Rila das kolossalste und das schneereichste Gebirge. Auf keinem der anderen Hochgebirge sieht man vom Midžor so viel Schnee zu dieser Jahreszeit.

Von der Losenka Planina aus, welche die Becken von Sofia und Samokov trennt, ist der Gegensatz zwischen der Rila und dem Balkan besonders instruktiv. Von da aus stellt sich die Rila als eine O—W gerichtete Kette dar, welche zahlreiche pyramidenartige Spitzen aufweist, hier und da aber auch sanfte und breite Rücken zeigt und in der Mitte durch die schmale Schlucht des Iskar durchbrochen erscheint. Man sieht die Nadelwälder und oberhalb derselben zahlreiche sporadisch auftretende Schneeflecken, welche im Westen, im Quellgebiet des Prav Iskar und des Džermen, und im Osten um den grofsen und kleinen Mussala und Čadir-Tepe herum, gruppenweise erscheinen. Auch die letzteren Gipfel waren mit Schnee bedeckt, der vom starken Regen am 19. und 20. Juli zum Verschwinden gebracht wurde. Den Eindruck eines echten Hochgebirges macht die Rila namentlich im Vergleich zum Balkan, der infolge seiner viel geringeren Höhe, seiner sanften, langen, abgerundeten Rücken, die keine Firnfelder aufzuweisen haben, das Aussehen eines Mittelgebirges bietet.

Der durch die Rila verdeckte Pirin wird von diesen nördlichen Balkan-Gipfeln aus nicht gesehen. Ich sah ihn aber sehr oft von den Gipfeln der Rila (vom Karabunar, von der Vrla, Demir-Kapija, vom Nalbanta und Mussala). Seine lange S—N gerichtete Kette erhebt sich im Norden zum höchsten Gipfel El-Tepe (2680 m), besitzt aber nicht so scharfe Formen wie die Rila. Auf dem ganzen Kamm sieht man hier und da kleinere Firnflecken; um den El-Tepe herum erblickt man

aber eine ganze Gruppe gröfserer Firnflecken: sie verleihen dem El-Tepe ein eben solches Aussehen, wie es die verschiedenen Gipfel der Rila haben. Die Südabhänge des Pirin, die ich Ende August 1898 vom Menikej Oros (bei Seres) beobachtete, besitzen keine Firnflecken.

Sämtlichen Forschern, welche die höchsten Gebirge der Balkan-Halbinsel gesehen haben, fiel die aufserordentlich reiche Schnee-Ornamentik der Rila und des Pirin auf, so Ami Boué[1]), Viquesnel[2]), Pančić[3]), Dingler[4]); überdies erwähnen viele ältere Reisende und Geographen den Schnee auf der Rila[5]). Diese Autoren sprechen nur nebenbei über die Schneefelder des Rila-Gebirges. Ihre Bedeutung hat zuerst Grisebach klar aufgefafst, dessen Reisebeschreibung sehr scharfsinnige geographische und geologische Beobachtungen enthält. Ihm war der Unterschied zwischen der Rila und den übrigen Gebirgen der Balkan-Halbinsel auch deswegen klarer, da er sämtliche Hochgebirge im centralen Teil der Halbinsel bestiegen hatte (den Ljubeten, Perister, Nidže u. s. w.). Aufserdem haben seine Beobachtungen einen besonderen Wert, weil er die Rila von der Südseite, von den Gipfeln der Chalcidischen Halbinsel aus im Sommer betrachtete. Er schildert (am 18. Juni 1839) eine schneebedeckte alpine Kette mit zahlreichen Spitzen und Pyramiden, deren Schnee während dieser Jahreszeit viel tiefer herabgeht als am Thessalischen Olymp. Denn nicht nur die schneebedeckten Spitzen schimmern morgens früh in Sonnenstrahlen, sondern sämtliche zwischen ihnen gelegenen Seitenkämme sind mit einer ununterbrochenen Schneedecke überzogen. Auf dem Olymp waren zu dieser Jahreszeit nur zerstreute kleine Schneeflecken sichtbar. Die Rila und der Pirin erinnerten ihn an die Tiroler Alpen, wie man sie von Bayern aus sieht[6]).

Alle Reisenden, welche vom gewöhnlichen Wege, von Samokov oder Dupnica zum Kloster, abseits gingen und die Gipfel der Rila bestiegen, erwähnen ihren Schneereichtum. Zahlreiche Beobachtungen

---

[1]) La Turquie d'Europe I. S. 87.

[2]) Voyage II. S. 218.

[3]) Elem. ad flor. bulgar. S. 5.

[4]) a. a. O. S. 200.

[5]) Graf Virmont (Grofsbotschaft nach Constantinopel. S. 107) sah am 5. Juli 1719 schneebedeckte Gebirge, aus denen die Marica entspringt, und welche von den Bewohnern Rula (Rila) genannt werden. — Weiter Lucas (Voyage dans la Grèce. Amsterdam 1714. V, S. 191 etc.), der türkische Geograph Hadži Kalfa (Rumeli und Bosne, geogr. bearbeitet von Mustafa Bei Abdulla Hadschi Kalfa, übersetzt von Hammer. Wien 1812.

[6]) a. a. O. II. S. 23.

darüber hat Georgijev[1]) mitgeteilt. Ferner findet man Erwähnung über die Schneemassen der Rila bei Barth[2]), E. Rockstroh[3]) und Heller[4]).

Noch viel mehr Schneemassen als aus der Ferne sieht man bei einer Durchwanderung der Rila selbst, wobei man auch andere Anzeichen eines rauheren Klimas bemerkt. Die Roggenkultur hört im Iskar-Thal, sowie in dem schmalen Thal der Leva Reka schon in einer Höhe von 1200 m auf. Die Koniferen schliefsen sich unmittelbar der oberen Grenze des Roggens an. Durch die Nebenthäler blicken schon hier und da Schneefelder heraus. Einer grofsen Anzahl kleinerer Schneeflecken begegnet man im Quellgebiet der Leva Reka, im Kar der Gornja Leva Reka und auf der Einsattelung des Kobilino Branište, in einer Höhe von 2100 bis 2200 m. Wenn man die Einsattelung überschreitet und in das Thal der Rilska Reka hinabzusteigen anfängt, fühlt man mildere Luft. An den Gehängen dieses Thals waren während der zweiten Juli-Hälfte nur noch kleinere Schneeflecken, nirgends aber echte Schneefelder zu sehen. Das milde Klima dieses Thals, in dem es gewöhnlich nur regnet, wenn es in den übrigen Teilen der Rila schneit, und in dem die Schneefälle am spätesten erscheinen, ist bekannt. Ganz anders sieht es aus, wenn man vom Kloster nordwärts zum Karabunar geht. Die Nadelholzwälder verschwinden schon in einer Höhe von 1700 bis 1800 m, wo die alpine Region beginnt; stellenweise trifft man kleinere Schneeflecken, welche auf dem Sattel zwischen Vrla und Džanka sehr zahlreich erscheinen. Auf dem Plateau westlich von Vrla erhalten sich Schneeflecken, trotzdem sie vollkommen den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Noch zahlreicher sind die Firnfelder auf dem krystallinischen Massiv Belovan, dessen zwei Runsen mit Schnee erfüllt sind, von wo aus sich Schneemassen wie Gletscherzungen in das Thal der Jelešnica herablassen. Die Quellen auf dem Karabunar

---

[1]) St. Georgijev, Rodopite i Rilskata Planina i nihnita rastitelnost. Sbornik III. S. 324, IV, S. 530 (bulgarisch).

[2]) Barth (a. a. O. B. 15, S. 483) bestieg vom Kloster aus einen der nördlichen Gipfel und hat von da aus „eine ansehnliche Menge Schnee" gesehen

[3]) E. Rockstroh in Dresden: „Die Quellen der Kara Iskar u. d. Kriva Reka im Rilo-Dagh'". Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. 1874, S. 481. Nach dieser Mitteilung sieht man, dafs Rockstroh von der Leva Reka (welche er irrtümlich Kara Iskar nennt) bis zu ihrer Quelle ging, und von da aus über die Wasserscheide in die Kriva Reka. Über dieselbe Reise findet man Erwähnung noch in: XI. Jahresbericht des Vereins f. Erdkunde zu Dresden 1875, S. 89. — E. Rockstroh, „Im Rilo-Dagh'". (Aus allen Weltteilen. 1876, S. 250.)

[4]) K. M. Heller, Aus dem Rilo-Dagh. Mitt. d. k. k. Geogr. Gesellschaft, 1885, S. 21 u. 85.

und oberhalb des Jelešničko-Jezero hatten in der zweiten Hälfte des Juli 1896 eine Temperatur von 3 bis 4° C. Oberhalb der Rupite kommt auf dem breitem Kamm das erste 420 m lange Firnfeld zum Vorschein, und man sieht deutlich, dafs es noch vor kurzem bedeutend gröfser war. Wir sind oberhalb der Rupite, über zahlreichen Karen, aus denen ein eisiger Wind weht; östlich von unserem Standpunkt sieht man die Nordseiten des langen Kammes der Pašanica. Von der Popova Šapka bis zur Džanka reiht sich Schneefeld an Schneefeld, sodafs nach meiner Schätzung, die eher zu niedrig gegriffen sein dürfte, $^1/_{10}$ der Gehänge unter der Schneedecke liegt. Ich zählte ungefähr 150 sichtbare Schneeflecken. Wenn es da noch Gletscher gäbe, so würde uns dieser Teil der Rila mit ihren Schneemassen und Hochgebirgsformen in die Central-Alpen versetzen. Ich übernachtete tief unten bei den Seen und hatte da in den Morgenstunden eine Temperatur von +2° C. Ähnliche Schnee- und Temperatur-Verhältnisse ergaben auch die übrigen Touren in den höheren Teilen der Rila.

Ich sah im ganzen während der zweiten Hälfte des Juli auf der Rila einige Hunderte von Schneefeldern. Die meisten waren klein, 10 bis 100 qm grofs; es gab aber darunter viele von 200 bis 300 qm, von 400, 600 bis 700 m, und ein grofses in Edi-djol war 1000 m lang. Der Schnee der grofsen Firne besitzt eine körnige Struktur, ist kompakt, sodafs die Füfse in denselben nicht einsinken; die geschützten grofsen Firne sind mit einer Eiskruste überzogen. Die Oberfläche derselben ist meistens rein und sehr selten von Staub beschmutzt; dies letztere ist nur bei jenen Schneeflecken der Fall, die auf Einsattelungen und am Kamm liegen. Der Firn der grofsen Schneefelder ist sehr dick, an den Wänden 8 bis 12 m.

In der Verteilung der Firnflecken fällt zuerst der Unterschied zwischen den nördlichen und südlichen Abhängen der Rila auf. Auf den letzteren sah ich nur einige durchweg kleine Schneeflecken in geschützten Lagen; die meisten und die gröfsten Firnflecken finden sich an der Nordseite. Ferner ist der östliche Abschnitt viel ärmer an Firnflecken als der westliche, der seine Längsseite dem Norden zukehrt. Der Reichtum an Firnflecken ist namentlich auf den nördlichen Abhängen der Pašanica augenfällig, was jedenfalls neben der günstigen Lage auch den Lawinen, die sich von dem Kopnite am häufigsten ablösen, zuzuschreiben ist. In dem höchstgelegenen östlichen Teil der Rila giebt es weniger und durchgehends kleinere Firnflecken (um den Mussala und Čadir-Tepe herum) als im westlichen Abschnitt, z. B. um die Rupite, welche bedeutend tiefer gelegen sind, als der Mussala.

Die Firnflecken befinden sich also hauptsächlich an den Nordgehängen des westlichen Teils der Rila. Sie liegen zwischen Felsen

in Runsen, namentlich aber zahlreich in grofsen Karen, also an orographisch begünstigten, gegen Insolation geschützten Stellen. Viel seltener kommen Firnflecken auf den Rücken und Plateaus der Rila vor; in solchen Fällen sind sie gewöhnlich von ansehnlicher Gröfse. Beispiele von solchen sind die schon erwähnten Firnflecken oberhalb der Rupite, auf der Džanka, dem Nalbanta u. s. w.

Die meisten grofsen Firnflecken bleiben bis zu den neuen Schneefällen erhalten; ebenfalls perennierend sind wohl auch einige von den kleineren Firnflecken in geschützter Lage.

Des grofsen Schneereichtums der Rila geschieht auch bei den meisten Besuchern dieses Gebirges in mehr oder weniger ausführlicher Weise Erwähnung, so besonders in der Abhandlung von H. Georgijev, welcher die Rila öfters bestieg, dann bei Barth, E. Rockstroh, Heller und Toula. Die einzige Ausnahme macht diesbezüglich v. Hochstetter, welcher den Schneereichtum der Rila sogar als sehr gering bezeichnet.

Barth sah gegen Ende September grofse Schneemassen im Quellgebiet des Prav Iskar, F. Toula früh im Sommer Schneeflächen, welche auf dem Nordhang bis an den Fisch-See reichten. Rockstroh mufste zuerst auf die beabsichtigte Exkursion zum Rila-Kloster verzichten, da es am 8. Juni 1873 nicht nur im Rila-Gebirge, sondern auch in Samokov geschneit hatte. Heller wurde am 27. Juni 1884 bei Demir-Kapija von einem wahren Schneegestöber überrascht. H. Georgijev erwähnt zahlreiche Firnflecken auf der Nordseite des Pašanica-Kammes, die er im August und Ende September 1890 gesehen hat. In der Umgebung der perennierenden Firne kommt auch eine charakteristische Nivalflora vor. Am 24. Juli 1889 sah Georgijev einen Schneefall auf dem Mussala und den benachbarten Gipfeln, und am 29. August desselben Jahres schneite es äufserst stark auch auf dem Jelenin Vrh, Popova Šapka und Kobilino Branište; am nächsten Tag schneite es so viel, dafs die ganze Rila weifs war und auf dem Sattel von Kobilino Branište der Schnee kniehoch lag. Georgijev behauptet, dafs selbst im Juni meterhohe Schneefälle vorkommen. In der Regel aber ist die Rila anfangs September wieder mit Schnee bedeckt. Solche klimatischen Verhältnisse sind zur Erhaltung der Schneeflecken sehr günstig.

Das Rila-Gebirge hat also keine ununterbrochene Schneedecke, aber zahlreiche perennierende Firnflecken. Sie kommen vorzugsweise in den Karen vor, seltener auf dem Kamm selbst; im letzteren Falle liegen sie in flachen Vertiefungen und sind in der Regel gegen Norden oder Osten exponiert. Die mittlere Höhe des unteren Endes von achtzehn perennierenden Firnflecken beträgt 2480 m. Der höchste perennierende Firnfleck liegt auf dem breiten Sattel südlich vom Mussala

in einer Höhe von 2780 m, der niedrigste im Kar des Edi-djol in einer Höhe von 2140 m. — Das Rila-Gebirge zeigt in dieser Hinsicht eine Ähnlichkeit mit der Tatra, welche allerdings um etwa 7° nördlicher liegt (Rila 42° 15′ n. Br., Tatra 49° 10′ n. Br.). Auf der Tatra kommen ebenfalls nur sporadisch auftretende Firnflecken vor. Sie sind aber meist gröfser als jene der Rila; überdies scheint es, nach J. Partsch, dafs die in freien Lagen auftretenden Firnflecken der Tatra zahlreicher sind. Letztere liegen in einer Höhe von 2100 bis 2200 m, die klimatische Schneelinie wird von Partsch 100 bis 200 m höher veranschlagt, also etwa 2300 m hoch.

Die Schneelinie im Rila-Gebirge mufs weit höher oberhalb der mittleren Höhe der perennierenden Firnflecken liegen, als in der Tatra. Denn 100 bis 200 m über ihnen befinden sich massige Kammteile, auf denen sich die Gletscher entwickeln müfsten. Aber auf ihnen kommen nur hier und da perennierende Firnflecken in offenen Lagen vor. Dies beweist, dafs die höchsten Kämme des Rila-Gebirges nicht über die klimatische Schneelinie hinaufreichen; sie kommen aber dadurch letzterer gewifs nahe. Darauf weist der Schneereichtum des Gebirges hin, nach welchem man die klimatische Schneelinie im Niveau des höchsten Gipfels, also in 2900 bis 3000 m Höhe zu suchen hat. — Es ist von Interesse, hervorzuheben, dafs in den westlichen Pyrenäen (42° 30′ n. Br.), welche mit der Rila in derselben geographischen Breite liegen, Gletscher an Erhebungen von 2700 bis 2800 m vorkommen; in den nördlichen Kalk-Alpen liegt die Schneelinie 2500 m hoch.

Die Kare, in welchen sich jetzt die zahlreichsten perennierenden Firnflecken der Rila erhalten, stehen auch im engsten Zusammenhang mit den eiszeitlichen Gletschern. Sie waren Wurzelpunkte der alten Gletscher. Aus ihnen fliefsend, bewegten sich die Gletscher in den oberen Teilen der Thäler; ihre Spuren fand ich in der Regel nicht weiter als 1½ bis 2 km unterhalb der Kare. In der Rila kamen also während der Eiszeit kleine Kar-Gletscher zur Entwickelung, welche allein auf die obersten Teile der Thäler beschränkt waren. Ob aus den bereits geschilderten fluvioglacialen Ablagerungen im Černi Iskar auf einen Thalgletscher geschlossen werden darf, ist eine Aufgabe späterer Forschungen.

Die zahlreichsten Spuren hat der Gletscher des Džermen im Kar des Edi-djol hinterlassen. Neben den Felsenbecken, in welchen Seen liegen, sind insbesondere folgende Gletscherspuren hervorzuheben:

1. Die Moräne des untersten Sees in einer Höhe von 2140 m.
2. Die Grundmoräne zwischen dem Nieren- und Zwillings-See, 2380 m hoch.

3. Die typischen Gletscherschrammen und die Roches moutonneés oberhalb des Nieren-Sees (etwa 2390 m).
4. Die Gletscherschliffe in der Umgebung des Zwillings-Sees.
5. Die unzähligen Gletscherschrammen auf der Steilwand oberhalb des untersten Sees und von hier aufwärts.
6. Das in Wannen zerteilte kleine und schmale Thal unter der Granitkuppe.
7. Die mutmafslichen erratischen Blöcke.

Zu dem Gletscher des Edi-djol ist der des Prav Iskar übergeflossen, wodurch eine Verschiebung der Eisscheide zwischen Donau und Struma bewirkt wurde. Vom Prav Iskar-Gletscher konnte ich nur folgende Spuren feststellen:

1. Die tiefen Gletscherschrammen auf einem schmalen Sattel südlich von der Granitkuppe.
2. Die Rundhöcker und die Gletscherschrammen in den oberen Partien des Kars.

Zu den gröfsten gehörte der Gletscher der Kriva Reka, dessen Spuren aber nicht so gut erhalten sind, wie die der vorerwähnten. Aus drei Karen: von Marinkovica, der Fisch- und der Stink-Seen flossen drei kleine Gletscher, die sich im Thal der Kriva Reka vereinigten. In welchem Verhältnis zu diesem Gletscher die Kare des Džendem standen, bleibt den späteren Untersuchungen vorbehalten. Die Spuren des Kriva Reka-Gletschers sind:

1. Die Moränenwälle an der Öffnung des Marinkovica-Kars.
2. Die Moränenhügel zwischen dem grofsen und kleinen Fisch-See und der Moränenwall, durch welchen der grofse oder untere Fisch-See abgedämmt ist.
3. Die Rundhöcker an der Öffnung des Kars der Stink-Seen.
4. Die zwei Moränenwälle im Thal der Kriva Reka in einer Höhe von 1900 bis 2000 m.
5. Höchstwahrscheinlich ist als eine Moräne jener Trümmerwall zu deuten, durch welchen der trockene See auf dem Sattel Kobilino Branište abgedämmt ist.

Das Kar der unteren Leva Reka war ebenfalls Wurzelpunkt eines Gletschers, von dessen Spuren folgende festgestellt sind:

1. Zahlreiche, kleine und niedrige Moränenwälle, welche sich auf der Karsohle erheben und zwischen sich kleine Wannen einschliefsen.
2. Der Moränenwall, durch welchen der See abgedämmt ist.

Am undeutlichsten sind jene Gletscherspuren, welche der Gletscher der oberen Leva Reka hinterlassen hat. Es sind dies:

1. Der niedrige, schwach ausgeprägte Moränenwall an der Karöffnung und
2. die Gletscherschrammen, Schliffe und Rundhöcke in Točite.

Grofsartige Blockwälle haben die Gletscher der Marica und der Bistrica hinterlassen, welche auf den Karsohlen liegen und durch welche die Seen abgedämmt sind.

Sehr deutlich sind folgende Gletscherspuren auf der Karsohle der Bela Mesta in Macedonien:

1. Die zahlreichen länglichen Granitbuckel, welche sich aus der Karsohle erheben.
2. Die Moräne, welche den Grnčarsko Jezero abdämmt.

Die überwiegende Mehrzahl der festgestellten Gletscherspuren befindet sich auf den Nordgehängen der Kämme und Grate des Rila-Gebirges; nur im Mussala-Kamm kommen solche auch auf der Ostseite vor. Die Verbreitung des eiszeitlichen Gletscher-Phänomens stimmt also mit der heutigen Verteilung der Kare und perennierenden Firnflecken überein. Überdies sind die zahlreichen typischen Gletscherspuren im Kar von Edi-djol und die Mächtigkeit des Gletschers von Prav Iskar ein Zeichen, dafs die westlichen Teile der Rila stärker vergletschert waren als die östlichen. Entscheidende Beobachtungen für diese Vermutung liegen allerdings nicht vor.

Die niedrigsten Gletscherspuren im Rila-Gebirge befinden sich im Thal der oberen Leva Reka in einer Höhe von etwa 1700 m; Moränen sind nirgends unter 1900 m Höhe konstatiert. Auch in dieser Beziehung ist die Thalstrecke des Černi Iskar von Golemo Selo aufwärts, die ich nicht besucht habe, von hohem Interesse; wahrscheinlich werden hier die Spuren der alten Gletscher tiefer liegen. In den Pyrenäen, welche beinahe in derselben geographischen Breite wie das Rila-Gebirge liegen, befinden sich die niedrigsten Gletscherspuren in einer Höhe von 570 m auf der Nordseite, in 900 bis 1000 m an der Südseite[1]).

Nimmt man mit Höfer die Höhe der eiszeitlichen Schneelinie als Mittel aus der unteren Grenze der Gletscherspuren und der mittleren Höhe der Umrahmung an, so beträgt sie für das Thal der Leva Reka 2150 m (die tiefsten Gletscherspuren in 1700 m, die mittlere Höhe der Karumrandung 2600 m), für das Thal der Kriva Reka, welches mitten in der Rila liegt, 2250 m (die tiefsten Gletscherspuren in 1900 m, die mittlere Höhe der Umrandung 2600 m).

Etwa ebenso hoch erhält man die eiszeitliche Schneelinie, wenn man sie nach den Karen, den Wurzelpunkten der eiszeitlichen Gletscher,

---

[1]) **Penck**, Die Eiszeit in den Pyrenäen. Sep.-Abdruck aus den Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, 1883. S.

berechnet. Die Karsohle des niedrigsten Kar von Edi-djol liegt 2140 m hoch, die mittlere Höhe aller Kare ist 2280 m, also wenig höher als die oben erhaltene Zahl.

Die eiszeitliche Schneegrenze im Rila-Gebirge lag in einer Höhe von nahe an 2200 m. In den Pyrenäen hatte sie eine Höhe von 1700 m, in der Tatra 1500 m, in den Ost-Alpen 1200 bis 1300 m und im südlichen Jura 1000 m.

Wie oft das Rila-Gebirge während der Eiszeit vergletschert war, läfst sich auf Grund dieser ersten Untersuchungen nicht sicher beantworten. Die drei Terrassen im Thal des Černi Iskar und die hintereinander liegenden Moränen in der Kriva Reka könnten auf verschiedene Vergletscherungen zurückgeführt werden, können aber auch einer und derselben Gletscher-Periode angehören.

Die Rila ist der südöstlichste Punkt in Europa, auf welchem die Spuren der eiszeitlichen Gletscher erwiesen sind. Durch Nachweis von Spuren alter Gletscher auf der Rila wird zum ersten Mal die Eiszeit auf der Balkan-Halbinsel nachgewiesen, und die mehrfach, insbesondere von v. Hochstetter und v. Mojsisovics wiederholte Behauptung, dafs die Halbinsel keine Eiszeitspuren habe, ist nicht mehr haltbar. Bei weiterer, eingehender Forschung wird die Rila nicht mehr das einzige während der Eiszeit vergletscherte Gebirge Südost-Europas bleiben. Viele Anzeichen weisen darauf hin, dafs die höchsten Gebirge in der Mitte und im Norden der Halbinsel vergletschert waren. Der hohe Pirin (2680 m), südlich von der Rila, zeigt zahlreiche kleine Hochgebirgs-Seen, auf dem Šar-Gebirge habe ich Kare konstatiert, und auf der Prokletija kommen sie ebenfalls vor. Auf der Treskavica und anderen Gebirgen in Bosnien und der Hercegovina habe ich 1897 zahlreiche Spuren der alten Gletscher festgestellt.

III. Kare und Seen.

1. Die Kare sind die auffallendsten Formen in der Gestaltung des Rila-Gebirges. Sie sind halbkreisförmige, breite Nischen, welche eine steile Hinterwand haben und auf der anderen Seite gegen ein Thal geöffnet sind. Ihr Boden ist in der Regel flach, häufig schüsselförmig und birgt wassererfüllte kleine Wannen, welche entweder durch einen Felsriegel oder durch Moränenwälle abgedämmt sind. Dazwischen erheben sich Rundhöcker, bedeckt mit Gletscherschliffen und Schrammen.

Die Kare öffnen sich nach abwärts in ein stufenförmiges Thal und stellen somit den höchsten, meist treppenförmig ausgebildeten Schlufs eines solchen dar. Seltener sind Gehänge-Kare, zu welchen folgende gehören: die Džendem-Kare auf der linken Seite der Kriva

Reka, die Draganica-Kare am linken Ufer des Beli Iskar, das Kar am Ostgehänge des Mussala und das kleine Kar der gelben Seen am Nordgehänge des Čadir-Tepe.

Die Kare kommen meist gesellig vor; sie sind dann durch scharfe Grate von einander getrennt und öffnen sich in der Regel gegen Norden, selten gegen Osten. Von etwa 32 Karen (wobei Zwillingskare immer nur als eine Form gezählt sind) des Rila-Gebirges sind 25 nach Norden, sieben nach Osten geöffnet; es zeigt sich also eine Beschränkung der Kar-Formen auf die Nord- und Ostseite der Kämme. Alle liegen oberhalb der Waldgrenze, in der Alpenregion, und ihr oberer Rand fällt nahezu immer mit der Isohypse von 2400 überein; nur in den Mussala-Karen reicht er bis über 2700 m. — Die Sohlen der Kare fallen nahezu in dieselbe Höhe, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist:

Die	Kar-Sohle	des	Edi-djol	liegt	in	2230	m	Höhe
„	„	„	Grnčarsko Jezero	„	„	2231	„	„
„	„	der	Fisch-Seen	„	„	2237	„	„
„	„	des	Prav Iskar	„	„	2240	„	„
„	„	„	Konarsko Jezero	„	„	2255	„	„
„	„	der	Marica-Seen	„	„	2300	„	„
„	„	„	Donja Leva Reka	„	„	2332	„	„
„	„	„	Bistrica-Seen	„	„	2354	„	„
„	„	„	Stink-Seen	„	„	2357	„	„

Durchschnittlich liegt also die Kar-Sohle 2280 m hoch und zwar in einem Spielraum von 130 m. Die Kare des Rila-Gebirges liegen also in bestimmten Höhen, und die mittlere Höhe ihrer Sohle stimmt mit der eiszeitlichen Schneegrenze überein, wie dies auch in den Alpen, Pyrenäen, deutschen Mittel-Gebirgen und in der Tatra der Fall ist.

Durch den längst festgestellten Zusammenhang zwischen Karen und alten Gletschern wurden Forscher wie Ramsay, Helland, Penck, Brückner, v. Böhm u. a. veranlafst, die Bildung der Kare durch Erosion der eiszeitlichen Gletscher zu erklären. Eine nähere Begründung dieser Annahme und eine Darstellung des vermutlichen Vorganges wurde erst später von v. Richthofen[1]) und Penck[2]) gegeben. Dagegen hat Richter in jüngster Zeit die Meinung vertreten, dafs die Kare Verwitterungsformen sind, auf deren Ausgestaltung die Gletscher nur hier und da von Einflufs waren[3]). In welchem Verhältnis meine Beobachtungen zu

---

[1]) Führer f. Forschungsreisende, S. 255.

[2]) Morphologie S. 307 u. 308.

[3]) Morphologische Beobachtungen aus Norwegen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. CV, Abt. I, 1896.

den beiden erwähnten Anschauungen stehen, soll folgende Darlegung zeigen, welche auf die ältereren Ansichten, die den Zusammenhang zwischen Karen und alten Gletschern nicht verwerten, nicht Bezug nimmt.

Verwitterungsnischen kommen in jenen Gebirgen häufiger vor, welche aus verschiedenartigen Schichtgesteinen bestehen, die gegenüber den Verwitterungs- und Erosionskräften ungleichmäfsig widerstandsfähig sind. Die weicheren Gesteine, die von widerstandsfähigeren überlagert sind, werden mehr angegriffen und abgetragen als letztere. Es entwickelt sich dadurch ein Unterminierungs-Prozefs, welcher zum Abbruch des Hangenden führt, und so entstehen Wände, welche sich rückwärts verschieben. Ist die Untergrabung an einem Punkt stärker als an den anderen, so entstehen Nischen. Das Agens, welches diesen Vorgang an einer Stelle besonders begünstigt, ist in der Regel eine Schichtquelle, deren Wasserstrang sein Bett vertieft. Solche Abbruchsnischen werden noch während ihrer Bildung in Sammeltrichter umgewandelt. Hettner hat derartige Gebilde aus der Sächsischen Schweiz beschrieben[1]). Mir sind solche Formen aus dem West-Balkan bekannt, wo ihre Bildung an die Überlagerung der liassischen Mergel und Sandsteine durch Malmkalke geknüpft ist, und aus Ost-Serbien, wo ein ähnliches Verhältnis zwischen den liassischen Schiefern und Sandsteinen einerseits und den Caprotinenkalken andererseits stattfindet. Nicht bekannt sind mir Verwitterungsnischen in Gebirgen, welche aus krystallinischen Schiefern oder Massengesteinen bestehen; denn diese bieten für die Wand- und Nischenbildung infolge ihrer meist sehr homogenen Beschaffenheit keine besondere Begünstigung.

Wenn nun Kare in der aus krystallinischen Schiefern und Massengesteinen gebildeten Rila und zahlreichen anderen ehemals vergletscherten Gebirgen von gleicher Zusammensetzung in besonderer Häufigkeit auftreten, so lehrt dies, dafs die oben erwähnten einfachen Verwitterungsvorgänge nicht einmal die Anlage zu ihrer Entstehung abgegeben haben können, und wir müssen nach anderen Agentien suchen, um diese Formen zu erklären.

Überdies unterscheiden sich die eingangs beschriebenen Formen dadurch deutlich von Verwitterungsnischen, dafs sie eine flache, häufig schüsselförmige Bodenfläche besitzen, auf welcher wir Gletscherspuren antreffen. Ohne diese Wirkung kennen wir keine Kare.

Die Kare unterscheiden sich also von den Verwitterungsnischen; für ihre Entstehung sind vielmehr folgende Thatsachen mafsgebend, welche auf ganz andere Ursachen hinweisen:

---

[1]) Hettner, Gebirgsbau u. Oberflächenbau der Sächsischen Schweiz. Forsch. z. deutschen Landes- und Volkskunde II. 4. 1887.

a) Die Kare sind bestimmte Formen, welche nur in vergletschert gewesenen Gebirgen vorkommen, und zwar in Verbindung mit Gletscherspuren; b) in einem Gebirge liegen die benachbarten Kare in derselben Höhe, welche mit der Höhe der glacialen Schneegrenze übereinstimmt; c) häufig beschränken sich die Kare auf bestimmte Seiten der Gebirge, wie gerade in der Rila, wo sie nur auf der Nord- und Ostseite vorkommen. Die Bildung der Kare steht also bestimmt mit den eiszeitlichen Gletschern im engsten Zusammenhang, und aus den Spuren der Gletscher-Erosion auf der Kar-Sohle entnimmt man, dafs sich diese an der Bildung beteiligte. Es bleibt nur eine quantitative Frage übrig: soll man die Kar-Bildung ausschliefslich oder nur teilweise auf die Gletscher-Erosion zurückführen? und eine topographische: warum fand die Kar-Bildung an bestimmten Stellen statt?

Nach den Beobachtungen in der Rila glaube ich, dafs auf beides die Firnwirkung gewifs von grofsem Einflufs war. Wie dargelegt wurde, frifst sich der Schneeflecken in seine Unterlage hinein; verschwindet der Flecken, so räumt der Wind das gelockerte Material aus, und es bilden sich dadurch flache Wannen oder schüsselförmige Vertiefungen, welche dem Kar-Boden ähnlich sind, und in welchen sich immer wieder Schneeflecken sammeln. Werden letztere permanent, so entwickeln sich aus ihnen kleine Gletscher, welche nunmehr die Ausräumung des unter dem Schnee gelockerten Gesteins besorgen. Dadurch wird die flache Wanne vertieft. Kommt dann wiederum eine Zeit, welche den Untergang des Schneefleckens herbeiführt, so schwindet zugleich der kleine Gletscher, und es tritt nun wieder die Lockerung des Gesteins unter dem Firnflecken in Wirksamkeit, und ein neu entstandener Gletscher findet abermals Material zur Ausräumung vor. Das Alternieren von Gesteins-Zertrümmerung unter Firnfleck und Entfernung der Trümmer durch Eis kann im Laufe der Zeit zu einer beträchtlichen Vertiefung führen, zur Entstehung eines Kars, für dessen Bildung sohin häufiger Klimawechsel von mafsgebendem Einflufs ist. Gebirge, welche nur wenig tief in die Schneegrenze eintauchen und daher bei Schwankungen in deren Höhenlage namhafte Veränderungen ihres Schneekleides erleiden, erscheinen daher recht geeignet für Bildung der Kare; sie finden sich hier häufiger als in jenen Gebirgen, welche tief hineinragten in das Reich des ewigen Schnees. — Zweifellos hat der Gletscher auch durch die Erodierung des Bodens dazu beigetragen, dafs sich das Kar vertieft und steilere Wände bekommt; die Erosion an diesen Wurzelstätten des Gletschers war aber nicht so namhaft, dafs man ihr eine starke Wirkung beilegen darf.

2. In den Gebirgen der Balkan-Halbinsel kommen Seen äufserst selten vor, dagegen sind sie im Rila-Gebirge sehr zahlreich. Nach der

russischen Karte von Bulgarien (1 : 126000), nach meinen Beobachtungen und Erkundigungen kommen im Rila-Gebirge 102 Seen vor. Sie messen 80 bis 1000 m Länge, gehören also zu den kleinen Hochgebirgsseen, die in der Regel Meeraugen genannt werden.

Sie kommen meist in bestimmten Höhen vor und sind an bestimmte Geländeformen geknüpft. Die überwiegende Mehrzahl der Seen befindet sich in einer Höhe von 2100 bis 2400 m und liegt gruppenweise in den Karen. Diese bezeichnen wir als Kar-Seen. Nur vier der Kar-Seen der Bistrica liegen oberhalb der Höhenschicht von 2400 m der höchste von diesen, der Bozlu-See, in einer Höhe von 2780 m; der niedrigste Kar-See liegt im Edi-djol in einer Höhe von 2140 m. — Die Kar-Seen sind treppenförmig angeordnet und liegen in Felsbecken oder in den von Moränen abgedämmten Wannen; der niedrigste ist in der Regel durch einen Moränenwall abgesperrt. Überdies sind in ihrer Umgebung auch andere Gletscherspuren festgestellt, sodafs die Bildung ihrer Becken zweifellos mit den eiszeitlichen Gletschern in Verbindung gebracht werden mufs.

Alle haben sehr durchsichtiges Wasser, welches eine grüne oder dunkelgrüne Farbe hat; nur die zwei der Banjska-Seen im Razlog und der Kar-See der unteren Leva Reka haben eine himmelblaue Farbe. Sie werden vom Schmelzwasser der Firnflecken gespeist, welche immer spärlicher und kleiner sind, je tiefer die Seen liegen. Deshalb haben die Kar-Seen im Sommer eine sehr niedrige Temperatur, welche von 6 bis 16° C. schwankt und vom obersten bis zum untersten See eines und desselben Kars allmählich zunimmt; so zeigen die drei Marica-Seen die Temperaturen von 8°, 10° und 15° C., die sechs Bistrica-Seen die Temperaturen von 7°, 10,5°, 14°, 10,5° und 12° C. und die Seen des Edi-djol solche von 9°, 11°, 13°, 14° u. s. w. Schon am Ende September werden sie von einer Eisdecke überzogen, die sich auf einigen Seen bis tief in den Sommer hinein erhält, auf dem Bozlu-djol dürfte die erwähnte Eisscholle ungeschmolzen bleiben. — Die Seen sind durch Abflüsse verbunden, welche meist unter den Blockhaufen fliefsen und unsichtbar sind. Aus den höheren fliefst das Wasser auf der Oberfläche in Schnellen und Wasserfällen zu den niedrigeren Seen in den Karen vom Edi-djol, des Prav Iskar, der Fisch-Seen und des Beli Iskar. Die übrigen haben unterirdische Abflüsse, deren Rauschen man oft hört, welche aber hier und da zwischen den Blöcken auch sichtbar werden; überdies fehlt der sandige Lehm und die Vegetation oberhalb solcher Strecken vollständig. Der Flufs, welcher dem niedrigsten See entspringt, fliefst in der Regel oberirdisch, selten und zwar auf sehr kurzen Strecken unterirdisch, um bald als eine mächtige Quelle aus dem Schutt zu erscheinen; der letztere Fall tritt

bei der Marica, der Bistrica und dem rechten Zuflufs der unteren Leva Reka ein.

In dem unbesiedelten Hochgebirge befinden sich keine Boote, und die Tiefen der Seen konnten deshalb nicht gemessen werden. Ihr Wasser ist aber so durchsichtig, dafs die Bodengestaltung bei der überwiegenden Mehrzahl der Seen sichtbar ist. Sie zeigen eine seichte, 5 bis 15 m breite Uferzone, welche sich gegen die Mitte des Sees mit einem Steilrand schliefst; darunter kommt das eigentliche tiefere Becken, welches nach der Abschätzung in der Regel 5 bis 10 m tief ist, selten eine gröfsere Tiefe hat. Der Boden ist in der Regel mit grofsen Blöcken bedeckt, durch deren Haufen das Seebecken in einzelne Vertiefungen zergliedert wird, welche einen zerfranzten Umrifs zeigen. Bei folgenden tieferen Seen konnte ich nicht überall den Boden erblicken: im grofsen Stink-See, im nierenförmigen See des Edi-djol und im Bozlu-djol. An den ersterwähnten See ist die Sage vom Wasserstier geknüpft, welche oft bei den Torfmooren, periodisch inundierten Poljen und den tieferen Seen der Balkan-Halbinsel in verschiedenen Varianten wiederkehrt. Der See war früher, der Sage nach, fischreich, wie auch die Mehrzahl der Seen des Rila-Gebirges. Ein Ungeheuer zog einmal in den See hinein, verdrängte das ganze Wasser mit allen Fischen, welche verwesten, sodafs die ganze Umgebung stank, und aus diesen Zeiten hat der See den Namen erhalten; er hat auch jetzt keine Fische. Das Volk glaubt, dafs im Stink-See ein grofser Wasserstier lebt, und von ihm rührt das Brüllen her, dafs man hier und da, insbesondere vor einem Gewitter, aus dem See hört.

In den Höhen von 2400 m hinauf kommen äufserst kleine und seichte Lachen vor, welche auf hohe Sattel und breite Kämme beschränkt sind. Sie knüpfen sich also an jenen Höhengürtel des Rila-Gebirges, in dem zahlreiche Firnflecken auftreten, welche sich bis tief in den Sommer hinein erhalten; sie bezeichnen die Lagerstätten solcher Schneeflecken, und die Entstehung ihrer Becken haben wir durch Firnwirkung auf seine Unterlage und durch Windwirkung zu erklären versucht.

Unter 2100 m kommen Seebecken vor, deren Bildung mit Bergstürzen und Schuttkegeln in Verbindung steht. Sind die beiden vorerwähnten Gruppen von Seen auf heutige Lagerstätten des Firns oder auf eiszeitliche Gletscherbette beschränkt, so kommen diese in den Thälern auf jenen Stellen vor, wo die intensivsten Akkumulationen stattgefunden haben oder auch jetzt noch stattfinden; sie sind entweder durch Schuttkegel abgedämmte Thalstrecken der kleinen, wasserarmen Bäche oder die bekannten interkolinen Wannen, welche in den Akkumulationsgebieten auftreten.

Im Rila-Gebirge kommen also folgende genetische Typen der Seen vor:

a) Kar-Seen, zu welchen die überwiegende Mehrzahl der Seen gehört; es unterscheiden sich unter ihnen:
   1. Felsbecken,
   2. durch Moränen abgedämmte Seebecken.

b) Firnflecken-Seen, zu welchen der Jelešnica-See und die Lachen auf der Džanka gehören.

c) Bergsturz-Seen: Šamakov Djol.

d) Schuttkegel-Seen: Sucho Jezero (?).

Sehr intensiv sind jene Prozesse im Rila-Gebirge, durch welche Seen zugeschüttet und vernichtet werden. Unter ihnen nimmt die Bildung von Schuttkegeln den ersten Platz ein. Die mächtigsten werden in Thälern und Karen abgelagert; die oberen Seen in einem Kar werden dadurch zugeschüttet und auf einen immer kleineren Umfang reduziert. Ein See im Kar der unteren Leva Reka ist durch das Herabrollen der Schuttkegel beinahe vollkommen vernichtet und der zweite stark reduziert. Dasselbe sieht man im Zwillings-See des Edi-djol, im oberen Marica-See u. s. w.

Von weit geringerer Bedeutung sind Sumpfpflanzen, welche sich in den Seen ansiedeln und sie in Torfmoore verwandeln. So ist der untere See des Beli Iskar zu einem Torfmoor umgewandelt Demselben Stadium geht der Jelešnica-See entgegen; in kleinerem Mafsstab gilt dasselbe von dem Stink-See, dessen Uferzone stellenweise vertorft ist.

Von geringster Bedeutung für die Zuschüttung der Seen sind die Deltas der Zuflüsse, welche in die Seen münden. Durch Geröll der Jezerska Reka ist ein grofser Teil der Sucho Jezero ausgefüllt und trockengelegt.

3. In der folgenden Tabelle sind die Höhen, Abmessungen und Temperaturen des Wassers von 24 untersuchten Seen zusammengestellt, unter welchen sich alle gröfseren Seen des Rila-Gebirges befinden.

Absolute Höhe, Abmessungen und Temperatur des Wassers der Seen im Rila-Gebirge.

Kar-Seen: a) Bistrica-Seen:	Höhe m	Länge m	Breite m	Oberflächen-Temperatur des Wassers [1]) °C.
1. Bozlu-djol	2780	250	250	6
2. Der zweithöchste	2617	220	180	7
3. „ dritte	2578	300	90	10,5

[1]) wurde in den Seen eines Kars zu derselben Zeit oder in einem Zeitraum von 1 bis 2 Stunden gemessen.

	Höhe m	Länge m	Breite m	Oberflächen-Temperatur des Wassers °C.
4. Der vierte	2500	150	100	14
5. „ fünfte	2370	270	150	10,5
6. „ sechste	2370	40	40	—
7. „ siebente	2355	239	155	12
b) Marica-Seen:				
1. Der obere	2474	86	18	8
2. „ mittlere	2308	385	47	10
3 „ untere	2300	205	180	15
c) Fisch- und Stink-Seen:				
1. Der grofse Stink-See	2357	900	120—160	13,8
2. „ kleine „	2357	205	48	16
3. „ grofse Fisch-See	2270	838	105—240	11
4. „ kleine „	2237	560	216	12,5
d) Edi-djol-Seen:				
1. Der Nieren-See	2302	510	210	9
2. „ Zwillings-See	2265	1000	100—580	11
3. „ vierte	2211	230	180	10,5
4. „ niedrigste	2140	480	250	14
Der See von Donja Leva Reka	2392	265	96	15
Grnčarsko Jezero	2236	640	310	11
Der See des Beli Iskar	2424	270	210	7
Torfmoor	2255	800	250	16
Sattel- und Thal-Seen:				
1. Sucho Jezero	1931	500	110	12,5
2. Jelešnica See	2412	80	76	—

Begleitworte zur Karte des Rila-Gebirges.

Die beigegebene Karte des Rila-Gebirges und die Skizzen der Kare wurden auf Grund der russischen Karte von Bulgarien 1 : 126 000 und zahlreicher eigener Höhenmessungen, Berichtigungen und neuer Einzeichnungen hergestellt. Überdies sind in dieselbe die Kare, einige neue Seen, die grofsen Firnflecken und die Spuren der alten Gletscher eingetragen. Mein ausgezeichneter Freund Dr. K. Peucker, Leiter der Kartographischen Anstalt von Artaria et Cie. in Wien, hat mich bei der Herstellung der Karte vielseitig unterstützt.

Pinzon-Solis. 1508.

Von Ph. J. J. Valentini in New York.

(Hierzu Tafel 10.)

„Die Portugiesen, im Jahr 1493, waren die ersten, und Pinzon-Solis die zweiten Entdecker Yucatans".

Bisher weist die Geschichte der atlantischen Entdeckungen wohl nur zwei Reisen auf, welche von der Forschung noch nicht ganz ins klare gebracht worden sind. Dies sind die erste der vier Reisen Vespucci's, und dann die von Pinzon und Solis nach dem Honduras-Golf. In der Darstellung beider sind einfache Thatsachen entstellt und sensationell ins ungeheuerliche vergröfsert worden; bei der ersteren trägt nur Einer eine solche literarische Schuld, bei der anderen ist diese Sünde durch die Beiträge Verschiedener begangen worden.

Bei der Pinzon-Solis-Reise, die uns beschäftigen soll, handelte es sich um eine Wiederaufnahme der von Christoph Columbus gemachten und während der nächsten vier Jahre vernachlässigten Entdeckungen entlang der Gestade des Central-amerikanischen Isthmus. Columbus war auf seiner letzten Reise im Westen Cubas auf die Guanaja-Inseln gestofsen und war von ihnen aus in östlicher Richtung um das Kap Gracias a Dios herum nach dem Süden bis zum Golf von Darien gelangt. Pinzon und Solis sollten von den Guanajas aus die Küste nunmehr in entgegengesetzter Richtung — nach Westen hin — verfolgen, auf diesem Weg nach einer vermuteten Durchfahrt spähen und mit deren Hülfe womöglich bis nach Indien segeln. — Der offizielle Bericht der beiden Seefahrer über ihre Fahrt ist leider verloren. Wie sie ihrem Auftrag entsprochen, wie sie auf ihrem westlichen Kurs im Winkel der Honduras-Bai den Golfo Dulce entdeckt haben, wie sie alsdann die Küste von Yucatan nach Norden bis zum heutigen Cabo de Catoche heraufgefahren und von dort nach dem Hafen Santo Domingo heimgekehrt sind, alles dies läfst sich aus späteren und zerstreuten Mitteilungen ungezwungen zu einem verständlichen Ganzen zusammenstellen. Nur war dies nicht eher möglich, als nach dem Erscheinen der letzten Bände der sogenannten „Documentos Ineditos". In diesen finden wir den Abdruck der königlichen Befehle zur Vorbereitung für die Abreise der Schiffe, besonders

aber die höchst wertvollen Instruktionen an deren Führer, ferner den Abdruck des Briefwechsels des Königs mit den Behörden von Santo Domingo betreffs der von der Insel gemeldeten Rückkehr der Expedition und deren Schicksal. Somit erhalten wir für den so ganz verstümmelten Torso der Reise sozusagen Kopf und Fufs, und zwar aus bester offizieller Quelle, und dürfen uns alsdann mit Rücksichtnahme auf die bisher schon bekannten weiteren Daten an einen Wiederaufbau des Ganzen wagen.

Bevor wir dies unternehmen, scheint es jedoch geboten, in kurzem eine Darstellung von dem zu geben, was jeder der verschiedenen Berichterstatter, alter wie neuer, über die Pinzon-Solis-Reise zu sagen hatten. Wie sogleich gezeigt werden wird, weichen die Kompilatoren in höchst wesentlichen Punkten von einander ab. Sie sind nicht einig über das Jahres-Datum der Reise, nicht über die Gegend der erzählten Abenteuer, nicht über die Länge und Ausdehnung der besuchten Küsten, bei welchen sich Unterschiede von 90, von 2500, ja sogar von 6000 Seemeilen herausrechnen lassen.

Der ersten geschichtlichen Notiz begegnen wir in den bekannten Protokollen des castilischen Kronfiskals, die im Jahr 1513 zum Zweck der Ermittelung der Rechtsansprüche der Erben des grofsen Entdeckers und seines streitbaren Gegners Vicente Yañez Pinzon unter Anhörung eines reichlichen Zeugen-Personals aufgenommen wurden. Betreffs der Entdeckungen von den Guanaja-Inseln aus gen Westen lassen sich V. Y. Pinzon und sein Steuermann Pedro de Ledesma, beide in wörtlicher Übereinstimmung und in summarischer Kürze, dahin vernehmen, dafs sie in Begleitung von J. Diaz de Solis, anfangend von der Guanaja-Insel, erst die Provinz Camarona, dann die Bai von Natividad, fernerhin die Provinzen Chabaca und Pintigron entdeckt hätten. Weiter hinauf nach Norden seien sie alsdann bis zum 23½ Grad gelangt und auf diesem Weg der Sierra de Caria ansichtig geworden. Welche Küstenstriche mit diesen gänzlich verschollenen Namen gemeint waren, wird an geeigneter Stelle erklärt werden. Nur soviel sei im voraus gesagt: sie weisen ausschliefslich auf das von der Krone angewiesene Entdeckungsgebiet, nämlich im Westen der Guanaja-Inseln, auf Honduras und Yukatan.

Ein Jahr nach dieser gerichtlichen Ermittelung entnimmt Petrus Martyr aus denselben den Stoff zu einem langen Brief an den Pater Beatissimus in Rom, in welchem er den letzteren pflichtschuldigst als ein weltkundiger Protonotar über die neuesten oceanischen Entdeckungen auf dem laufenden erhalten will. Die Fahrt Pinzon's und Solis' spielt in diesem eine bedeutende Rolle. Martyr schöpft seine sehr interessanten Einzelheiten augenscheinlich aus erster Quelle. Im

nachfolgenden reihen wir die von ihm mitgeteilten Daten und in der Reihe, wie er sie selbst erzählt, auf. Er läfst Pinzon von Santo Domingo aus zunächst auf die Feststellung der damals noch streitigen Thatsache ausgehen, ob Cuba, wie Columbus behauptete, ein territorialer Vorsprung des neuentdeckten Kontinents oder ob es eine selbständige Insel sei. Im Westen Cubas, so berichtet Martyr weiter, habe sich alsdann Pinzon mit einer „Linkswendung" auf die Entdeckung neuer Länderstriche eingelassen, habe die schon von Columbus gefundenen Küsten in Augenschein genommen, sei bis nach den Baien von Veragua, von Uraba (Darien) und von Cuchibacoa (Maracaybo), und schliefslich auch bis zu der Provinz Paria am Drachenschlund gelangt, welcher er den Namen Natividad gegeben. Nach einem Seekampf mit den Paria-Kaziken und mit kostbarer Beute beladen, sei Pinzon alsdann nach Santo Domingo zurückgekehrt.

Wertvoll wie der gewährte Stoff an sich ist, bedarf die Reihenfolge in dieser Erzählung einer sehr beträchtlichen Korrektur. Auffällig ist besonders hierbei Pinzon's Verlassen des Honduras-Golfes, sein Hinabsteigen zum Darien-Golf und sein schliefsliches Auftauchen bei dem weit entlegenen Ostkap Süd-Amerikas.

Eine zeitlich nächstfolgende Notiz entnehmen wir nunmehr aus Fernando Colon's Historie, Kap. 89. Ererbte Abneigung gegen des Vaters Erzfeinde, die Pinzons, blickt überall aus des Sohnes Worten über deren Expedition. Der Sohn des Entdeckers geht auf den Beweis aus, dafs Pinzon sich eigentlich nur auf einen Wiederbesuch derjenigen Küsten beschränkt habe, welche sein Vater Columbus im Jahr 1502 entdeckt hatte. Fernando läfst Pinzon und Solis erst nach Cariai (heutige Mosquito-Küste), von hier nordwärts um Kap Gracias a Dios herum nach den Guanaja-Inseln und nicht weiter fahren. Er beruft sich hierbei auf das Zeugnis Pedro de Ledesma's, der als ein früherer Steuermann von Columbus die Küsten kennen gelernt hatte und deshalb der Expedition Pinzon's beigegeben worden war. Ledesma, sagt er, habe ihm oft erzählt, wie er immer seine liebe Not gehabt habe, Pinzon zu überzeugen, dafs er hier vor Küsten stände, die sechs Jahre vorher schon von Columbus entdeckt und abgesucht seien. Was dann die Entdeckungen westlich von den Guanajas betreffe, so seien diese von höchst zweifelhafter Natur. Er (Fernando) habe die Karte gesehen, die Pinzon aus jener Gegend für die Krone mitgebracht habe. Sie zeige, dafs sie weiter nichts als eine Verdoppelung derjenigen Figur sei, die sein Vater von jenen Küsten gezeichnet. Eine so gleichmäfsige Wiederholung im Küstenbau komme niemals in der Natur vor, und die Karte beweise nur, Pinzon habe fälschlich den Glauben damit erwecken wollen, dafs er noch weiter westlich als sein Vater damals vorgedrungen

sei. Mit dieser Beschuldigung stellt sich jedoch Fernando in augenscheinliches Unrecht. Der Blick auf die Karte lehrt, dafs die von ihm gerügte Doppelfigur nicht ein phantastisches und von Pinzon erfundenes Küstengemälde, sondern eine ziemlich korrekte Darstellung des von ihm beobachteten Küstenlaufes war. Denn so wie das Columbische Honduras vom Isthmus aus rechtwinklig zum Golf herausspringt, so wiederholt es sich auch wirklich in der Natur mit dem darüber gelegenen Pinzonischen Yucatan. Indessen bestätigt Fernando diese Pinzon-Reise für das Jahr 1508, und nichts erwähnt er von einer Umsegelung Cubas oder gar von einer Ausdehnung der Reise bis nach Süd-Amerika.

Bei Oviedo finden wir nur folgende kurze Auskunft. Die Worte sind: „Die Entdeckung des Golfes von Hibuëras (älteste Benennung des Honduras-Golfes) wird von einigen dem ersten Admiral zugeschrieben. Er ist aber von den Piloten Vic. Yañez Pinzon und J. Dias de Solis und P. de Ledesma mit drei Caravelen entdeckt worden". Auch Oviedo hält sich summarisch an das Wenige, was über die Reise aus den Protokollen in die Öffentlichkeit gedrungen war.

Dies ist alles, was wir aus den Schriften der zeitgenössischen Geschichtsschreiber über die Pinzon-Reise haben ermitteln können.

Unter den Kompilatoren wird stets Antonio de Herrera (1602) zuerst um Rat gefragt werden müssen. Ihm stand das in den Archiven seit beinahe hundert Jahren angehäufte Entdeckungs-Material zu offizieller Verfügung. Auch er benutzt, und beinahe wörtlich, den in den fiskalischen Protokollen des Jahres 1513 niedergelegten Stoff, nur mit der Abweichung, dafs er die Reise nicht wie die Vorgänger in das Jahr 1508, sondern in das Jahr 1506 verlegt. Fernerhin läfst er Pinzon zwei Jahre später, also 1508, noch eine gröfsere Reise machen, nämlich über Kap Verde nach Brasilien bis hinunter zum 40. Grad südlicher Breite, und bei der Rückkehr seinen Begleiter Solis wegen Übertretung der königlichen Instruktionen in Santo Domingo gefangen einbringen. Befremdend ist hierbei, dafs Herrera diese berühmte Äquatorial-Reise, auf welcher Pinzon den Amazonen-Strom entdeckte, schon einmal, und zwar an historisch richtiger Stelle, mit dem Jahres-Datum 1499 erzählt hat, wobei er jedoch des Umstandes von der Gefangennehmung des Solis nicht erwähnt. Dieser in Thatsachen und Jahres-Daten verwirrt redigierte Stoff wird an seiner Stelle in Richtigkeit gebracht werden. Herrera ist aber bisher der einzige, welcher die Zeitdauer der Reise in bestimmten Daten ausdrückt, nämlich vom 29. Juli 1508 bis zum Ende Oktober 1509. Wir begegnen diesen Daten späterhin wieder in den offiziellen Documentos Ineditos.

Obenan in der Reihe derer, die in neuerer Zeit die Geschichte der atlantischen Entdeckungen quellenmäfsig bearbeitet haben, steht

der oft befragte Spanier Martin de Navarrete und der Deutsche Oskar Peschel.

Den ersteren finden wir seinem Landsmann Herrera in der Annahme von zwei Reisen, welche Pinzon und Solis (1506 und 1508) zusammen gemacht hätten, getreulich folgen. Die Änderung, die er vornimmt, ist nur diese, dafs er beide nicht bis zum 40. Grad südlicher Breite gelangen, sondern, wie Petrus Martyr darstellt, beim Drachenschlund und Paria umkehren läfst. Peschel dagegen will nicht gern irgend eine der Thatsachen missen, die von seinem Vorgänger berichtet worden sind. Zwar weist er auf sehr triftige Gründe hin, warum Pinzon und Solis die Reise nicht im Jahr 1506 habe machen können, und verlegt sie demnach in das Jahr 1508. Aber im übrigen hält er sich an Herrera's Darstellung und führt die Schiffe an den Küsten Yucatans, Mittel- und Süd-Amerikas entlang bis hinunter zu dem Kap Augustin in 40. Grad südlicher Breite.

Dies ungefähr ist die Summe der so verschiedenen Auffassungen der Pinzon-Solis-Reise betreffs Jahreszahl, Lokal und Ausdehnung der entdeckten Küsten, auf welche beim Beginn dieser Zeilen aufmerksam gemacht worden war. Bei einem zusammenfassenden Überblick ergiebt sich also als das einzig Feststehende, dafs Pinzon wirklich jenseits und zwar westlich vom Columbus-Terrain neue selbständige Entdeckungen vorgenommen hatte. Als in Frage gestellt bleiben jedoch 1) das Jahres-Datum, welches bei den verschiedenen Darstellern zwischen 1506 und 1508 schwankt, 2) ob die Reise sich bis nach Paria, wie P. Martyr will, 3) ob sie sich noch weiter bis zum 40. Grad s. Br., wie Herrera angiebt, ausgedehnt habe, und 4) ob, wie eben derselbe berichtet, Pinzon mit Solis zusammen auf zwei Entdeckungsfahrten ausgegangen ist.

Diese Fragen lassen sich jetzt beantworten. Aus der Sichtung der in vier Bänden der Documentos Ineditos zerstreut veröffentlichten offiziellen Akten geht mit Bestimmtheit hervor, dafs die fragliche Reise nach dem Westen der Guanaja-Inseln im Jahr 1508 stattgefunden hat. An ihrer Spitze standen Vic. Yañez Pinzon und Juan de Solis. Die königlichen Instruktionen sind dahin ausgestellt, dafs die beiden Befehlshaber „auf dem Westwege, und zwar nördlich der Äquatorlinie, auf Entdeckungen ausgehen und die von Columbus nicht gefundene Durchfahrt, den Kanal, aufzusuchen sich bemühen sollen“. Sie sind am 29. Juli 1508 nach Honduras abgesegelt und sprechen auf ihrer Rückkehr von dort im August 1509 in dem Hafen von Santo Domingo vor.

Aus denselben Documentos erhellt jedoch, dafs schon in den vorhergehenden Jahren 1505, 1506 und 1507 die Ausrüstung einer grofsartigen Flotte betrieben worden ist, als deren Reiseziel „das Land

der Spezereien“, also Indien, genannt wird. Als Führer sollte derselbe Vic. Yañez Pinzon, und nebenbei Juan de la Cosa, der Kartenzeichner, und Amerigo Vespucci, der stern- und handelskundige Agent des Hofes, mitgehen. Thronwechsel, politische Unruhen und in deren Folge Mangel an Geldmitteln unterbrachen die schon weit gediehenen Vorbereitungen. Eine mittlerweile gewonnene bessere Einsicht in die wahre Lage des entfernten Indien mag auch dazu beigetragen haben, die kleine Expedition von 1508, wie gezeigt werden wird, auf eine rein kaufmännische Ausbeutung des Columbus-Kontinents westlich der Antillen einzuschränken.

Gehen wir nun an der Hand der neu gebotenen offiziellen Quellen und unter vorsichtiger Benutzung der bisher durch die Zeitgenossen und spätere Kompilatoren gelieferten Daten an den allmählichen Aufbau des Gerüstes zu einer Geschichte der Pinzon-Solis-Reise. Die Veranlassungen dazu lagen sehr nahe; Umstände jedoch, die noch kurz hervorgehoben werden müssen, verzögerten noch auf vier Jahre hin die sofortige Ausbeutung der Vorteile, welche der Entdecker auf seiner vierten und letzten Reise für die Erweiterung des oceanischen Krongebiets gewonnen hatte.

Columbus war lange Zeit für verschollen gehalten worden. Am 9. Mai 1502 hatte er sich mit seiner Flottille nach Westen eingeschifft. Die ersten Nachrichten von ihm waren vom 20. Mai von den Canarischen Inseln, die letzten alsdann vom 29. Juni aus Santo Domingo, wo er zum Austausch eines Schiffes und um Aufnahme im Hafen wegen eines herannahenden Orkans vorgesprochen hatte. Beides war ihm verweigert worden. Wenige Stunden nach dem so erzwungenen Abschied trat der Orkan ein und verschlang eine aus vierundzwanzig Schiffen bestehende, nach Castilien ausfahrende Goldflotte. Während zweier Jahre aller Nachrichten von Columbus Flottille bar, nahm man an, dafs auch diese in der allgemeinen Verheerung untergegangen sei.

Dem Geretteten war es aber gelungen, am 30. Juli 1502 die Guanaja-Inseln zu erreichen. Anstatt sich aber westwärts zum gegenüberliegenden Kontinent zu wenden, lenkt ihn der Traum einer prophezeiten Durchfahrt ostwärts um Cabo Gracias. Auf diesem Weg entdeckt er die Mosquito-, die Veragua und die Darien-Küste, von der aus er enttäuscht sich auf die Rückfahrt begiebt, aber von einem Sturm gepackt, am 24. Juni, bei Miami an der Nordküste von Jamaika an den Strand laufen mufs.

Mit seinem Reisebericht, der sogenannten Carta Rarissima, datiert vom 7. Juli 1503, sendet er von hier aus den Escribano Mayor, Diego Mendez, über Cuba nach Castilien. Dieser, erst in Cuba und nachher

in Santo Domingo lange aufgehalten, ist erst in der Mitte des Jahres 1504 im stande, dem Monarchen den Bericht zu überreichen. (Für näheres s. Fern. Colon's Historie, Kap. CV.) Abgeholt von Jamaika wird Columbus auf einem von Mendez in Santo Domingo gemieteten Schiff. Am 13. August kommt er ebendaselbst an und fährt am 12. September nach Castilien ab, das er schliefslich am 7. November 1504, nach zwei und einhalbjähriger Abwesenheit erreicht. Seine Ankunft wird er dem Monarchen pflichtschuldig gemeldet haben, aber eine Einladung, persönlich zu erscheinen, oder eine Antwort überhaupt erhielt er nicht, wie dies aus seinen Klageworten deshalb (s. Brief an Oderigo, vom 27. December 1504) hervorgeht. Dagegen geht schon 13 Tage nach seiner Ankunft, und zwar vom Sterbelager der Königin, der Befehl an die Behörde von Sevilla ab, sich mit Columbus in Verbindung zu setzen, um zu ermitteln, wie hoch sich die Kosten der Schiffe und der Mannschaft beliefen. (Doc. Ined. Tom. 31, S. 273). Am 26. September stirbt jedoch Isabella, und Columbus Reise gerät vor der Hand in Vergessenheit.

Solange sich noch Columbus vermöge des Beistandes der Königin Isabella an der Spitze des oceanischen Seewesens halten konnte, war es Vic. Yañez Pinzon nicht möglich gewesen, für den rühmlichen Anteil, den er an früheren Entdeckungen genommen hatte, irgend eine Belohnung zu erhalten. Jetzt, wo der Admiral allmählich hinzusiechen begann, seine Person sichtlich nicht mehr gewünscht wurde und die ihn immer aufrecht haltende Stütze nunmehr geknickt war, ergriff der bisher in den Schatten gestellte Pinzon die Gunst der Umstände. Das Ziel, nach welchem vor allem sein Ehrgeiz strebte, war, seiner gekränkten Familie doch wenigstens dieselbe Stellung und gleiche Rechte in dem Rang des neuen Entdeckeradels zu erwirken, wie sie der des fremden Liguriers eingeräumt worden war. Dieser war die erbliche Statthalterschaft und ein Grofsteil der Einkünfte aus den vom Vater entdeckten Länderteilen verbrieft worden. Im Sinn einer Genugthuung und der Gerechtigkeit erbat Pinzon sich also das Lehen an der dritten grofsen Insel des Antillen-Kreises, an dem damals San Joan genannten Portorico. Noch gänzlich unerforscht, von ihren tapferen Einwohnern bisher gegen jeden Anlauf der Spanier verteidigt und dicht in der Flanke der schon ganz unterjochten Española, knüpfte sich an ihre Besitzergreifung nicht blos der Gedanke einer Sicherung des kolonialen Verkehrs, sondern auch der Traum noch ganz unberührt gebliebener Goldlager. Vier Dokumente sprechen von dieser Angelegenheit. Aus zweien, beide vom 13. März 1505 (Doc. Ined. Tom. 31, Seite 283 u. 285), geht hervor, dafs der König sich von dem Stand der Dinge zuvörderst hatte informieren lassen und alsdann Pinzon zur Unternehmung die Ausrüstung von vier

Caravelen bewilligt hatte. Die beiden andern Schriftstücke (beide vom 24. April, Tom. 31, Seite 313) enthalten Pinzon's Instruktionen und seinen Belehnungstitel.

Überraschen mufs es nunmehr, in den hierauf folgenden Monaten, in denen man Pinzon auf seinem Weg nach Portorico glaubt, seine Person, und zwar im Verein mit Amerigo Vespucci und Juan de la Cosa, wiederum in ein ganz neues, aber viel grofsartigeres Unternehmen verwickelt zu sehen. Einem vom König unter dem 11. August 1505 an die Seebehörde von Sevilla gerichteten Schreiben entnehmen wir die Thatsache, dafs schon seit einiger Zeit die Krone mit der Instandsetzung einer grofsen Armada beschäftigt ist. Diese hat ihre Bestimmung, aus den Gewässern von Biscaya nach den Ländern der Spezereien abzugehen. Die drei vorgenannten halten sich in Bilbao zur Beschaffung der Mannschaften und des Proviants auf, und der König weist auf Befragen dort die Person an, an welche man sich wegen der betreffenden Gelder zu wenden habe. Der Ansporn zu dem Unternehmen bleibe hier unbesprochen; dagegen ist zu erwähnen, dafs aus einem am 28. September 1505 (Doc. Ined. Tom. 39, S. 131) von der Königin an den Alkalden in Palos gerichteten Brief die Ursache hervorblickt, um derenwillen Pinzon von seiner Fahrt nach Portorico Abstand genommen hatte. Er hatte sich zu deren Betrieb in Schulden gestürzt, und wenn auch in dem Briefe nur von einem von seinen Gläubigern mit Beschlag belegten Schiff die Rede ist, so läfst sich, den Umständen nach, doch noch auf weitere Verlegenheiten schliefsen, denen er nicht gewachsen war, und die ihn bewogen, den Betrieb seiner Sache zu Gunsten des vom König in patriotischem Sinn geplanten Unternehmens fallen zu lassen. Mittlerweile war jedoch Columbus am 20. Mai 1506 verstorben.

Auch der junge König Philipp I., der von Flandern an die Seite seiner Gemahlin Johanna geeilt war und den Vormund-Vater, freilich nur auf kurze Zeit, nach Frankreich und Italien verscheucht hatte, nahm sich eifrig dieser Flottenrüstung an. (Doc. Ined. Tom. 39, S. 138, Schreiben an die Seebehörde in Sevilla, 23. August 1506.) „Er habe“, so heifst es, „von dem Abgang der nun fertigen Flotte aus Biscaya nach Palos gehört, und es sei nun die Aufgabe der Behörde, Vic. Yañez Pinzon und Amerigo zu der schliefslichen Ausrüstung und Proviantierung zu drängen, damit sie noch vor Eintritt des Winters nach den Ländern der Spezereien in See stechen könnten“. In einem hierauf folgenden Bericht (S. 140) vom 15. September wird alsdann dem ungeduldigen König die Unmöglichkeit dargestellt, die Flotte vor dem Februar des nächsten Jahres (1507) abzusenden. „Es seien bisher auf dieselbe schon mehr als acht Tausend Dukaten verwendet, und ehe alles gerüstet, sei noch eine ebenso grofse Summe erforderlich. Amerigo sei der Überbringer

dieses Schreibens und beauftragt, Seiner Majestät über den Stand der Dinge die erforderliche Auskunft zu erteilen". Diese Armada hat ihre Segel zum Auslaufen nach Indien niemals gespannt. Sie war schon hinfällig geworden wegen der mit den politischen Unruhen hereinbrechenden Geldnot, und der Gedanke wurde schliefslich ganz aufgegeben, als bei dem plötzlich erfolgten Tod Philipp's die Königin Johanna sich in ihrem wahnsinnigen Schmerz weigerte, irgend eine Regierungs-Urkunde zu unterzeichnen. Letztere Thatsache erweist sich auch wirklich aus dem beinahe vollständigen Mangel aller Aktenstücke in den Documentos Ineditos vom Jahr 1507. Erst nach der Rückkehr des Königs Ferdinand beginnen unsere Quellen der Kabinetsschreiben wieder reichlicher zu fliefsen.

Im vorigen wäre also inbetreff Pinzon's der Beweis erbracht, dafs er nicht, wie Herrera behauptet, in den Jahren 1506 und 1507 auf See und in Honduras, sondern in Sevilla und Bilbao gewesen ist, um erst seine Portorico-Angelegenheit und dann die der Armada nach Indien zu betreiben.

Tragen wir nun für unsere Zwecke aus den Documentos Ineditos die nächstfolgenden Daten für das Jahr 1508 zusammen, so tritt uns mit dem Datum Burgos, 23. März 1508 (Tom. 36, S. 210), ein Schreiben Ferdinand's an die immer mit dem Namen Casa de Contratacion bezeichnete Seebehörde in Sevilla entgegen, in welchem derselben anempfohlen wird, für die Gestellung von zwei Caravelen Sorge zu tragen, mit denen „unsere Piloten V. Yañez Pinzon und Juan Diego de Solis, wie Euch schon gemeldet worden, eine Reise nach gewissen Ländern anzutreten haben. Die Schiffe müssen spätestens im Mai dieses Jahres absegeln, und die genannten Piloten sollen einen Geldvorschufs für acht Monate erhalten". In einem beigelegten Memorial ist die zu beschaffende Ausrüstung beschrieben. „Kann die Caravele „Isabeleta" nicht ausgehen, so ist eine andere zu beschaffen; beide müssen aber zwischen 50 bis 70 Tonnen Gehalt haben. Es sollen mitgehen: 24 Matrosen, 1 Geistlicher, jeder derselben mit drei Monat Vorschufs; ferner 6 Pagen, 16 Schiffsjungen, 2 Steuerleute, 2 Bootsleute, 1 Zimmermann, 1 Kalfaterer, 1 Geschützmeister, 1 Fafsbinder, was zusammen 58 Köpfe sind. Aufserdem die ganze Fracht. Folgendes erscheint noch für die Reise notwendig: Tauschware, Apotheke für Arzt und Chirurgus, 11 Arroben Wein, Bohnen, Erbsen, Käse, 1 Centner Honig, 6 Centner Fisch, 6 Centner Fett, 4 Centner Werg. Für die zwei Caravelen geht noch eine zwölfrudrige Bergantine mit. Pinzon und Solis müssen in allem zufrieden gestellt werden, und die Abreise hat am 1. Mai zu erfolgen".

Hierbei wäre nachzutragen, dafs Ferdinand, wegen des Wahnsinns

seiner Tochter Johanna zurückberufen, seit dem 20. Juli 1507 wieder die Zügel der Regierung ergriffen und die unruhigen Parteien im Innern des Landes klug versöhnt hatte. Gegen einen in Oran unter den Mauren entstandenen Aufruhr sammelt er Schiffe und Heer, und wir erfahren aus dem Obigen, dafs er auch für Pinzon wieder eine Verwendung gefunden hatte, indem dieser mit einem gewissen Juan de Solis nach Ländern absegeln soll, deren Namen wir aber noch nicht aus diesem Dokument erfahren. Dieser Solis tritt hier zum ersten Mal in die Geschichte der Entdeckungen ein. Über sein Vorleben finden wir nur eine einzige Notiz (S. Petr. Martyr. Dec. II, Lib. X), nach der er von diesem Autor als aus Nebrija in Asturien und von gutem Hause gebürtig verzeichnet steht. Vespucci war kürzlich naturalisiert und zum Piloto Mayor befördert worden. Vielleicht hatte Solis bei ihm sein nautisches Examen gut bestanden, und der König hatte ihn, auf seine Empfehlung hin, dem Pinzon als Begleiter mitgegeben. Über die etwas prekäre Stellung dieses Neulings werden wir sogleich Weiteres hören.

Höchst wichtig ist nun das Dokument, das der König unter dem Datum des folgenden Tages, 23. März 1508 (Doc. Ined. Tom. 22, S. 5), an dieselbe Behörde zur Aufbewahrung in dem See-Archiv schickt. Es stellt sich aus demselben heraus, dafs der Zweck der Reise eine Wiederaufnahme der Entdeckungen im Westen des Caraïbischen Meeres ist, womit selbstverständlich, obwohl es nicht wörtlich ausgedrückt wird, nichts anderes als die westliche Honduras-Küste der Columbischen Entdeckung gemeint war. Es ist dem Inhalt und der Ausdrucksweise noch so naïv, dafs die wörtliche Übersetzung an dieser Stelle nicht ungern gesehen werden wird.

„Ihr, Vic. Y. Pinzon und Juan D. de Solis, meine Piloten, seid hiermit befohlen, eine Reise nach dem Westen, und zwar nördlich des Äquators anzutreten. Eure Abfahrt wird von Cadiz sein. Ihr, Pinzon, müfst in allem, was Kurs, Weg und Ankerplätze betrifft, Euch den Anordnungen des Solis unterwerfen und habt dessen Befehle den Ober-Offizieren und den Personen meines Rates mitzuteilen, damit jeder wisse, was er zu thun habe und Ihr alle in Übereinstimmung handelt.

„Jedes Tages, einmal nach Morgen und einmal vor der Nacht, haben sich die Schiffe gegenseitig zu sprechen. Dabei ist nicht auf Etiquette Rücksicht zu nehmen; sondern dasjenige Schiff, welches auf der Windseite ist, hat in solchem Fall das andere aufzusuchen, und nach alten Seegebrauch habt Ihr Euch wenigstens einmal nachmittags darüber zu besprechen, wie Ihr es zur Nachtzeit halten wollt. Jeder dieser Abmachungen mufs Mein Veedor und Schreiber beiwohnen, und Ihr, Solis, zieht dann die Leuchte auf am Mast, sodafs Euch das andere Schiff sicher folgen kann. Desgleichen habt Ihr Euch über

die Signale zu einigen, und wie viel an Trank und Kost jedem einzelnen zu verabreichen ist; und diese Feststellung mufs von jedem der Kapitäne unterzeichnet werden, in Beisein von Zeugen, damit im Fall von Vernachlässigung man finden könne, wer die Schuld trägt.

„Ihr dürft an kein Festland oder Insel, Portugal gehörig, anlaufen, und müfst Euch abseits der Scheidelinie halten, die zwischen Uns beiden Königen vereinbart ist. Diese Linie läuft, wie folgt: Von der letzten der Kap Verde-Inseln läuft sie 70 Leguas. Nach Ablauf derselben wird sie von einer anderen geschnitten, die von Westen läuft. Innerhalb dieser Linien liegt unser Herrschaftsanteil, aufserhalb derselben der Portugals. Nur höchste Seenot darf Euch zu einer Übertretung bewegen, und dann ist es an uns, die Kosten zu tragen. Auch mufs in solchem Fall ein genaues Protokoll aufgenommen werden. Begegnet Ihr innerhalb unseres Anteilgebiets irgend einem Schiff, so habt Ihr es zu untersuchen und wegzunehmen.

„Fernerhin, sobald Land gemacht und Anker gelassen ist, habt Ihr, Solis, dem Pinzon zu gehorchen, wie es in Unserem Rat bestimmt und Euch auferlegt worden ist. Ihr habt Euch in den Landungshäfen, die Ihr finden werdet, nicht längere Tage aufzuhalten, als nötig ist, um Euch mit dem notwendigen Bedarf zu versehen. Ihr habt Euch zu beeilen, wieder zu See und auf die Entdeckung der Landenge oder des offenen Meeres zu gehen. Dies ist die Hauptaufgabe Eurer Reise, und auf solche Entdeckung ist mein Trachten gerichtet.

„Die Eingeborenen dürft Ihr nicht zum Widerstand reizen, sondern Ihr sollt sie mit Milde behandeln, damit das Handelsgeschäft in Ruhe und Frieden vor sich gehe.

„Ihr, Pinzon und Solis, habt das Land nicht zu betreten, ohne jedesmal den Veedor und Schreiber mitzunehmen, habt über alles Buch und Rechnung zu führen, und auch die beiden Letztgenannten dürfen keinen Tauschhandel abschliefsen, es sei denn in Eurer beider Gegenwart und in der von zwei Personen der Schiffe, und nie das Aufzeichnen vergessen!

„Habt Ihr dann Waren für Uns zuerst eingetauscht, dann könnt Ihr, Pinzon und Solis, an Eurer beider Tausch- und Kompagnie-Geschäft gehen, jedoch mit der Auflage, dafs die eine Hälfte von allem, was Ihr einhandelt, auf Uns, und dann erst die andere auf Euch falle; und dies bei Strafe der Konfiskation Eures Anteils.

„Für die Rückreise erlaube ich Euch Eure freien Kajüten zur Auflagerung des Eingehandelten, den Steuerleuten und Bootsleuten den Raum ihrer Reisekisten, welche jedoch nicht das Mafs von 5 Palmen Länge und 3 Palmen Höhe überschreiten dürfen. Die Matrosen, je zwei zusammen, mögen eine Reisekiste benutzen, je drei Schiffsjungen

eine andere, und so auch die vier Pagen eine, also ihrem Range nach, aber unter der ausdrücklichen Bedingung, dafs, was Ihr dergestalt an Ware in Kajüte oder Kiste mitbringt, von Umfang ist, wie z. B.: der Zimmet, der Pfeffer, die Gewürznägelein und dergleichen, also kein Gold, kein Silber, keine Edelsteine, die von weniger Umfang, aber von grofsem Wert sind, auch nicht anderes Metall, wie z. B. das Guanin (kupfergoldige Legierung); denn alle Dinge solcher Qualität sind nur für Uns, und Euer Gewinn fliefst nur aus solchen Waren oder Gegenständen, die es Euch sonst mitzubringen gelingt.

„Fernerhin, solltet Ihr auf Eurer Rückreise gezwungen sein, nicht geraden Weges hierher zu fahren, sondern wegen Mangel an Lebensmitteln oder sonstigen Bedarfes Land anzulaufen, so sei dies nur an unserer Insel Española, woselbst Ihr dem dortigen Statthalter Rechnung über Eure Reise abzulegen und ihm Eure Entdeckungen mitzuteilen habt; und sollte er von dem, was Ihr mitbringt, etwas verlangen, so habt Ihr es ihm zu geben, und soll er, was er Euch an Ausrüstungs-Gegenständen oder dergleichen gewährt, dieses auf mein Conto stellen.

„Ihr dürft in keinen fremden Hafen, sondern nur in einen unseres Königreiches einlaufen. Seid Ihr dennoch dazu gezwungen, so habt Ihr Euch daselbst bescheiden und ehrsam zu betragen, niemanden mitzuteilen, was Eure Ladung ist oder von wo sie herkommt, auch nicht, wo Ihr gewesen oder von woher Ihr zurückgekehrt seid, wie überhaupt Euch in allem schweigsam zu benehmen.

„Auf der Rückkehr habt Ihr in Cadiz einzulaufen und daselbst auf Euren Schiffen keinen Besuch eher anzunehmen, bis Euch Unser Visitador gesehen und das Inventar Eurer Ladung aufgenommen hat.“ —

Obgleich, wie schon bemerkt, in diesem Schriftstück das Reiseziel mit keinem bestimmten Namen bezeichnet ist, so ist es doch durch die Ausdrücke: nach Westen, nördlich vom Äquator, und besonders durch die Erwähnung des aufzusuchenden Kanals, der Durchfahrt, genau gekennzeichnet. Sowohl hieraus, als auch aus den späteren (1512) Absendungen von Entdeckungsflotten nach dem Westen des Caraïbischen Meeres geht es mit ziemlicher Bestimmtheit hervor, dafs Columbus, wie er mit hartem Groll gedroht hatte, keine Karte über die letzte Veragua-Reise eingereicht und die Krone über Kurs und über Lage und Ausdehnung des entdeckten Kontinents beharrlich im Dunkeln gelassen hatte. Man ist aus jener Epoche gewöhnt, in allen Kapitulationen der Entdecker immer von der Krone die Klausel eingeschaltet zu finden „aber unter der Bedingung, nicht die Länder zu berühren, die unser Admiral Colon schon früherhin entdeckt hat; oder Ihr habt da anzufangen, wo derselben zu entdecken aufgehört hat“. Solche Beschränkung konnte in unserem Falle die Krone dem Pinzon aus

obigen Gründen nicht auferlegen. Pinzon hatte sich, wie gesehen werden wird, seinen Weg dorthin zu suchen, und war betreffs der Identifizierung der Columbus-Küsten auf den Rat und die Zeugenschaft früher Mitgereister angewiesen. — Für die hochgradige Gewinnsucht des Königs, die sich in den Einzel-Instruktionen unangenehm breit macht, kann ein Wort der Entschuldigung geboten werden. Ferdinand hatte sich schon zu oft auf die Loyalität seiner Entdecker verlassen und sich immer dabei verrechnet. Er kannte seine Leute und, klug geworden, diktierte er jeder Rangklasse der Mannschaft das Mafs des Anteils an dem zu erhoffenden Gewinn, behielt sich aber als der grofse Kapitalist, der die ganze Summe für die Unternehmung vorgestreckt hat, den Löwenanteil vor. Höchst bedenklich mufs vonvornherein die Teilung des Kommandos erscheinen, wonach Solis auf See über Pinzon, zu Lande dieser über jenem stehen solle. Ferdinand war wohl zu erfahren, um nicht in solcher Anordnung Keime für Zerwürfnisse zwischen beiden vorauszuahnen. Dafs ihr gegenseitiges Verhältnis in dem Geheimen Rat abgegrenzt worden war, ist schon aus dem ersten Paragraphen der Instruktionen ersichtlich. Aber es konnten doch nur die allgemeinen Gesichtspunkte dafür aufgestellt und nicht an alle Vorkommnisse gedacht werden, in welchen die beiden Führer über das Verwenden derselben Mannschaft teils zur See, teils zu Lande in verschiedene Meinungen und zu zwiespaltigen Befehlen hingerissen werden konnten. So darf man aber schon vonvornherein mit einiger Besorgnis daran denken, dafs der Befehl des Königs an beide, „immer in Übereinstimmung zu handeln", einen Haken barg, an dem der eine oder der andere sich später würde fangen und ausbluten müssen. —

Die beiden Caravelen scheinen nicht, wie der König drängte, schon im Mai 1508, sondern erst am 29. Juni den Hafen von San Lucar verlassen zu haben. Dies ist das Datum, welches Herrera für die Reise von 1508 aufgefunden hat (Dec. I, Lib. 6, Cap. 17), nur dafs er irrtümlicherweise die beiden Führer auf ihr nach dem Äquator und Brasilien abgehen läfst (s. o).

Versuchen wir nun, die Entdecker auf ihrer Fahrt stationsweise, soweit uns dafür Winke geboten werden, zu verfolgen, so hätten wir zuvörderst P. Martyr zu beachten, der sie nach Santo Domingo versetzt und von hier ihre weiteren Entdeckungen ausführen läfst. (P. M. Dec. II, Lib. 7.) Gegen die Richtigkeit dieser Notiz ist ein Zweifel zu erheben. Ein Vorsprechen der Caravelen vor der genannten Hafenstadt würde ein Verstofs gegen das ausdrückliche Verbot gewesen sein, „keinen Hafen zu besuchen, es sei denn auf der Rückkehr, und zwar nur im Falle höchster Not, wo es ihnen dann gestattet sei, sich diese Erholung nur in S. Domingo zu suchen". Martyr verfügte über eine Fülle geschichtlichen Stoffes, den er aus dem Mund der zurückkehrenden Entdecker

oder aus deren Briefen, mehr zum Zweck interessanter Plaudereien mit fernen Freunden und Gönnern, als zu dem einer folgerichtigen Darstellung der Grofsthaten der Castilianer im oceanischen Westen aufzusammeln sich bemühte. So läfst er auch, an derselben Stelle, Pinzon direkt von Santo Domingo zu einer Umschiffung von Cuba ausgehen behufs der Lösung des damals noch bestehenden Zweifels, ob dieselbe wirklich eine Insel oder, wie Columbus behauptet hatte, ein vorspringender Teil des westlichen Kontinents sei. Hätte der König Ferdinand seine Wifsbegierde über diesen Punkt befriedigen wollen, so würde er ihn sicherlich nicht blos obenhin angedeutet, sondern sehr bestimmt ausgedrückt haben. Es dürfte demnach der von Martyr erwähnte Besuch in Santo Domingo im Verein mit der Notiz von einer Umschiffung Cubas, wenigstens insoweit sie die Hinfahrt betreffen, bei Seite gelegt werden müssen.

Wir haben uns also vorzustellen, wie Pinzon, von San Lucar ausgehend, nicht an der grofsen Canarie, wie es sonst castilischer Seebrauch war, Halt macht, sondern durch die Mona-Passage in das Antillen-Meer hineinschlüpft und von hier aus seine Kiele geraden Weges nach dem Westen hält, bis ihm die von Columbus entdeckten Gestade in Sicht kommen. An diesen vermochte sich alsdann der ihm beigegebene Pedro de Ledesma leicht zu orientieren und ihm des Columbus frühere Ankerstellen zu zeigen. Fernando Colon (Hist.), sich ausdrücklich auf Ledesma's Mitteilung berufend, nennt hierbei Cariai, heute Gorgona-Bai, von deren Besuch mit dem Vater (25. September — 5. Oktober 1502) er selbst noch manche fröhliche Erinnerung behalten haben mufs. Dafs diese Station der Ausgangspunkt für Pinzon's Küstenforschung gewesen ist, läfst sich auch noch aus einer anderweitigen, von P. Martyr gegebenen Mitteilung feststellen (P. M. Dec. II, Lib. 10). Dieser beschreibt hier, wie einmal alle königlichen Kosmographen im Bibliothekzimmer des Bischofs Fonseca versammelt gewesen wären und hier nach vorliegenden Kartenskizzen und Logbüchern der Entdecker den Umfang und die Erstreckung der Süd- und Westküste des Caraïben-Meeres ausgemessen hätten. Bei dieser Gelegenheit wird Solis als derjenige erwähnt, der seinen Beitrag hierzu mit einer Meilenmessung an der Columbus-Küste gegeben. Er habe, so heifst es, bei einem *Fluvius Perditorum*, auch *Fluvius Scti Matthei* genannt, angefangen. An diesem Flufs, dem heutigen Rio Grande de Awaltara (auch Prinzapulka), hatte nämlich Columbus am Sonnabend, den 16. September 1502, beim Wasserholen eine vollbemannte Barke verloren und ihn deshalb Rio del Desastre getauft, was P. Martyr mit „*Perditorum*" übersetzt. So sehen wir also Solis an der Mosquito-Küste, zwei Grade nördlich von Cariai, seine Messungen, und zwar an einer Stelle beginnen, die Ledesma wiederum

genau zu identifizieren vermochte, weil er an ihr, unvergefslichen Angedenkens, die alten Seekameraden vor seinen Augen in die Tiefe hatte sinken sehen. Ein Hauptgrund für Solis, sich hierselbst an seine nautische Arbeit zu machen, war aber wohl folgender. Wie aus dem Jamaica-Brief hervorgeht, war Columbus vom Truxillo an bis um das Kap Gracias a Dios herum wegen anhaltender Stürme nicht im stande gewesen, ein genaues Tagebuch über diese Umfahrt zu führen. Diese Lücke auszufüllen und mit Ledesma's Beihülfe genau festzustellen, bis wie weit sich wohl Columbus' Entdeckerrechte erstrecken möchten, wird Solis jedenfalls speziell beauftragt gewesen sein.

Für die Kenntnis der Aufeinanderfolge der alsdann weiterhin besuchten Stationen giebt nunmehr keine andre Quelle Aufschlufs, als das Zeugen-Protokoll des schon auf den ersten Seiten erwähnten fiskalischen Prozesses. So trocken deren Herzählung in demselben wiedergegeben und so gänzlich sie auch des Schmuckes jeder Begebenheit oder erlebten Abenteuers entblöfst ist, so genügt sie doch, um die Caravelen Pinzon's staffelweise an den besuchten Gestaden zu begleiten.

Von Osten nach Westen fahrend, so sagte Pinzon bei seiner Vernehmung aus, habe er zusammen mit Solis die Provinzen Camarona und alsdann die von Chabaca und Pintigron entdeckt. In gleicher Weise und nur mit leichter Veränderung der Schreibung (Chuaca und Pintigua) drücken sich auch die übrigen Zeugen aus. Solis konnte nicht vernommen werden, da er zur Zeit von Castilien abwesend war.

Der erstere Name zeugt dafür, dafs die Caravelen auf ihrer Fahrt nordwärts das Kap Gracias doubliert und dann mit Westkurs das von Camaron erreicht hatten. So steht dieses Kap auf den neueren und auch auf den ältesten Karten, z. B. auf der von Maiollo (1519), mit *cama Roma*, und auf der von Vaz Dourado 1519 „*cantaron*“ und „*quamarõ*“ verzeichnet. In seiner Nähe geht der in der Kolonisationsgeschichte von Honduras bekannt gewordene Rio Tinto in das Meer, eine uralte Rassenscheide zwischen den wilden Caras und den westlichen gesitteten Payas vom Maya-Stamm. Ob es an diesem Kap oder an dem ihm westlich folgenden, der Punta de Castilla (auch de Honduras und de Casinas), gewesen ist, wo Columbus am 17. August 1502 von dem Neuen Kontinent feierlich Besitz ergriffen hat, darüber ist dort zu Lande viel gestritten worden. Zwei Zeugnisse von Mitreisenden weisen aber mit Entschiedenheit darauf hin, dafs es weder an dem einen noch dem anderen stattgefunden hat. Fernando (Kap. XC.) sagt: „Der Vater fuhr von der Insel Guanaja gerade hinüber nach dem Festland und einer Landspitze, die er Casinas nannte. Da er sie aber verödet fand, so fuhr er nicht in den grofsen Busen ein, den sie dort bildet, sondern fuhr ostwärts längs der Küste, bis er an eine Stelle kam, wo er an einem Mittwoch, den 17. August,

seinen Bruder landen und den feierlichen Akt der Besitzergreifung vollziehen liefs.“ Fernando weist also nur abseits der Punta de Casinas und östlich von ihr, aber nicht auf ein Kap von solcher Entfernung, wie das von Camaron (47 Meilen). Diego de Porras (s. Navarrete, Vol. I, S. 284) hinterliefs einen Meilenzettel, auf welchem kurz angegeben war: „Fünfzehn Meilen ostwärts von der Punta de Casinas nahm der Admiral die Besitzergreifung an der Mündung eines mächtigen Flusses vor, der deshalb der „Rio de la Posesion“ heifst“. Eine Nachmessung auf der Karte führt genau auf die Mündung des mächtigen Flusses, der heute Aguan (auch Hagüero) genannt wird.

Auf die Entdeckung der Provinz Camarona folgt nun die der Provinz Chabaca (Chuaca). In welchem Bereich diese lag, läfst sich wohl ungezwungen durch den Hinweis auf den Chapagua-Flufs erklären, zwischen dem Aguan und der Punta de Casinas. Maiollo schreibt ihn Xagoa, und H. Cortes spricht an gleichem Platz von einem Kaziken Xapaxima. Versetzen wir uns in Pinzon's Gedankenreich, so gruppierte er also seine Provinz Camarona mit einen Umkreis von einigen zwanzig Meilen um das Kap Camaron herum und die von Chabaca von etwa gleicher Gröfse um die Punta de Casinas, und sein Anrecht auf dieselben gründet er einfach darauf, dafs Columbus von der letzteren nicht Besitz ergriffen hatte.

Pintigron (Pintigua), der Name für die dritte entdeckte Provinz, läfst sich auf keiner Karte ermitteln. Darf er aber als die Bezeichnung für einen auch dort in der Nähe befindlichen Landstrich vermutet werden, so weist er wohl am ehesten auf die benachbarte, Camaron und Chabaca gegenüberliegende Inselgruppe der Guanajas. Auch sie erwähnt Fernando als miteinbegriffen in den Raub Pinzon's. Ihr Besuch wird schwerlich unterlassen worden sein. Sie liegen nur zwölf Meilen vom Lande entfernt, und auf sie war in der grofsen Wasserwüste des Caraïben-Meeres, von Santo Domingo durch Sturm verschlagen, Columbus zuerst gestofsen. An der gröfsten derselben, Roatan, war er der berühmten Barke begegnet, deren Frachtware ihm die Kultur und den Reichtum des nahen Landes enthüllte. Wenn wir in Pintigua die Assonanz der Maya-Worte *peten*=Insel und *há*=Wasser durchklingen hören, so ist dies nur eine linguistische und keine auf fester historischer Tradition gebaute Vermutung. Die alten Einzelnamen für jede Insel dieser Gruppe sind uns in ihren graduellen Verwandlungen alle bekannt, doch läfst sich aus keinem derselben in irgend einer Weise der Name Pintigron oder Pintigua herauslesen.

Wie wir gesehen haben, hatte sich Pinzon bisher immer nur an solchen Stellen entlang bewegt, die schon vorher von Columbus besucht

worden waren, nur eben mit dem Unterschied, dafs dieser auf dem entgegengesetzten Wege gefahren war. Erst von den Guanaja-Inseln an können Pinzon's selbständige Entdeckungen gerechnet werden.

Als seine vierte Entdeckung nennt Pinzon eine grofse Bai, die er an der Küste westwärts schiffend aufgefunden und der er den Namen Natividad gegeben habe.

Mit dieser Bai ist ohne Zweifel keine andere verstanden, als die im Westwinkel des Honduras-Golfes belegene Amatique-Bai mit ihrem durch den Golfete in Verbindung stehenden Hinterbecken, dem Golfo Dulce, der heute Laguna de Izabal genannt wird. Derselbe Name taucht an dieser Stelle dann auch in der bald folgenden Conquista auf. Gil Gonzales, von dem eroberten Nicaragua kommend, um sich einen Landweg nach der atlantischen Seite zu suchen und sich nach Santo Domingo einzuschiffen, wählte seitab der Amatique-Bai beim heutigen Puerto Caballos einen Platz für künftige Kolonisten und taufte ihn, Pinzon's früheren Besuches eingedenk, mit dem gleichen Namen Natividad.

Es war Columbus' Verhängnis gewesen, dafs er sich auf den Guanaja-Inseln von den erschreckten, aber schlauen Eingeborenen vom weiteren Vordringen nach Westen hin hatte ablenken lassen. Ihm scheint immer die trügerische Hoffnung einer südwärts zu suchenden Durchfahrt als der leitende Gesichtspunkt vorgeschwebt zu haben. Denn rechnete er seine Schiffe an diesen Inseln auf etwa fünfzehn Grad nördlich vom Äquator liegend und andererseits die Durchfahrt in der Nähe des zehnten Grades, so mufste er folgerichtig auch bei den Insulanern nach dem nächsten Weg zum Süden forschen. Auch konnte er nicht wissen, dafs er mit einer solchen Wendung gerade den reichsten Landgebieten der Maya-Stämme und somit der auf der Reise nach Indien erhofften Handelsbeute den Rücken kehrte, um dafür auf dem Südweg bei den armen Cara-Fischern nur kärgliche Zehrung einzutauschen.

Pinzon hatte daher das Glück, als erster Europäer auf diesem noch unbesuchten Markt des Neuen Kontinents zu erscheinen. Es war der Paya-Stamm, der einen solchen Anprall vom Osten zuerst auszuhalten hatte. Hier ist im kurzen über die Paya nur dies mitzuteilen. Ihre äufsersten Vorposten hatte schon Columbus am Rio de la Posesion, dem oben erwähnten Chapagua-Flufs, angetroffen. In bei weitem dichteren Massen fand sie nun Pinzon ganz in der Nähe seiner Bai von Natividad, und zwar an den Flüssen Ulua und Chamelicon. Schiffbar bis zur Küste, sammeln diese Flüsse ihre Quellen gerade in den metallreichsten Gebieten des Hochlandes von Honduras. Dort oben, an dem See von Yojoa, und besonders bei dem besser bekannten Copan, fanden späterhin die Spanier ihre mit Skulpturen übersäten Tempel

und Paläste. Dort oben auch ward das im Flufssand aufgefischte Gold zum Schmuck und das silberhaltige Kupfererz zu Äxten verarbeitet. Mit diesen Waren fuhren die Händler die Ströme hinunter, um sie dann an der Küste entlang, besonders an ihre erzarmen Stammesgenossen, die Maya in Yukatan, zu verhandeln, von denen sie dafür buntgefärbte Baumwollenzeuge einzutauschen pflegten (Herr. 4. 83). Vor dieser Strom-Provinz Natividad, die bei den Eingeborenen den Namen Guaymura, und vor der des nahen Golfes, die den Namen von Munguya trug, hat also Pinzon die Anker fallen lassen.

Der hier eingefädelte Handel wird nicht ohne manche interessante Zwischenfälle abgelaufen sein. Die Geschichte der spanischen Entdeckungen wimmelt von solchen Erzählungen eines ersten Anpralls und dessen Abwehr: auf der einen Seite die insolente Gier nach dem Köstlichsten für die Gegengabe des wertlosesten Tandes, und auf der andern Seite der Verdacht und die Erkenntnis der Übervorteilung, während nebenher das immer rege Bewufstsein der Übermacht gegen eine Handvoll Fremdlinge zu den blutigsten Konflikten führte. Hat sich nun die Geschichte gerade da am meisten das Interesse der Leser errungen, wo die erste Begegnung des kühnen Europäers mit einer occidentalen Kultur geschildert ist, die der Alten Welt bisher gänzlich verborgen geblieben war, und von der er oft gestand, dafs sie der seinigen in vielem überlegen sei, so wird gewifs gerade an dieser Stelle unserer Darstellung der Pinzon-Reise der persönliche Bericht des glücklichen Entdeckers oder der eines seiner Mitreisenden nur höchst ungern vermifst werden. Glücklicherweise, freilich jeglichem Anschein entgegen, ist nun aber doch ein höchst wertvoller Bericht über Pinzon's Erlebnisse in dem Honduras-Golf erhalten. Wurde er bisher vermifst oder in seiner Eigenschaft als solcher nicht erkannt, so trägt die Schuld daran kein anderer als dessen Schreiber Petrus Martyr. Wir brauchen nämlich nur alle die Abenteuer, die er Pinzon und Solis im fernen Paria-Golf erleben läfst, als im Honduras-Golf vorgefallen anzunehmen. Die Rechtfertigung zu einer so gewaltsam scheinenden lokalen Umsetzung wird keines langen Beweises bedürfen.

Hier folgt, was P. Martyr über die Begegnisse an der Paria-Küste erzählt:

„Ich habe in meiner ersten Dekade über die Grofsthaten des Vicente Yañez Pinzon Auskunft gegeben, der bekanntlich einer der Begleiter des Admirals und Genuesers Columbus auf dessen erster Reise gewesen war, zu welcher er auf seine eigene Kosten ein Schiff ausgerüstet hatte. Es war ein Jahr vor dem Tode des Statthalters Nicuesa, dafs er zum dritten Mal auf Entdeckung nach jenen westlichen Küsten ausging. Von der Insel Española auslaufend, segelte er mit einem Kurs

Ost-West entlang der Südküste von Cuba und dann um diese Insel herum, welche man bisher immer für einen Teil des Kontinents gehalten hatte, obgleich andere versichert haben, dafs sie schon längst vor ihm dies zu Wege gebracht hätten. Nachdem er sich dieser Thatsache versichert hatte, segelte er weiter und stiefs auf andere Länder westwärts von Cuba, und zwar solche, die früherhin schon von Columbus besucht worden waren. Er sah sich bei dieser Gelegenheit gewissermafsen zwischen neue Ländergrenzen eingezwängt und mufste deshalb seinen Kurs nunmehr zur Linken wenden, wo er an den westlichen Küsten alsdann, an den Golfen von Veragua, Uraba und Cuchibacoa vorbei, schliefslich bei einer Gegend angelangt ist, von der ich schon in der ersten Dekade unter dem Namen von Paria und dem Drachenschlund gesprochen habe. In diesen Süfswassergolf ist nun Pinzon eingelaufen. Seine Entfernung ostwärts von Curiana beträgt etwa 130 Meilen. Auch liegen in diesem Länderstrich die Provinzen von Cumana und Manacapana, und unsere Leute behaupten, dafs in ihnen mehr Perlen gefunden werden, als in der von Curiana.

„Wie in der Española die Könige Kaziken, so werden sie in dieser Gegend Chiacones genannt. Als sie unsere Leute ankommen sahen, sandten sie ihnen Kundschafter entgegen, um in Erfahrung zu bringen, was für eine Klasse von Menschen sie wären, was sie mitgebracht hätten oder was sie von ihnen haben wollten. Zu gleicher Zeit machten sie aber auch eine gewisse Anzahl ihrer Kanus fertig, die dort chicos heifsen. Diese bemannten sie mit Kriegern, ganz nach ihrer Sitte gerüstet; denn nicht wenig Erstaunen hatten sie über unsere Schiffe, über unsere ausgespannten Segel, die sie nicht kennen und auch nicht gebrauchen könnten, weil ihre Kanus dafür viel zu schmal sind. Während sie nun auf ihren Baumstamm-Kähnen um unsere Schiffe herumschwärmten, liefsen sie plötzlich einen Hagel von Pfeilen auf unsere Leute herabregnen, doch nur soviel, um sie erst ein wenig einzuschüchtern. Die aber verhielten sich ruhig hinter ihrer Schiffswand, hinter der sie so sicher wie hinter einem Wall waren. Kaum aber hatte einer der Unsrigen aus einem Böller einen Schufs gegen sie abgefeuert, als sie auch sogleich alle, betäubt vom Knall und der Verwüstung, sich auf die Flucht begaben. Als sie so verscheucht waren, begannen nun die Unsrigen, sie auf einem unserer grofsen Boote zu verfolgen, töteten einige von ihnen und nahmen den Rest gefangen.

„Sobald die Kaziken den Lärm des Geschützes und die Kunde von dem Tod so vieler der Ihrigen vernommen hatten, sendeten sie ihre Redner an Vicente Yañez. Diese sollten um Frieden bitten; denn ihre Furcht war grofs, es möchten alle ihre Häuser zerstört oder ihr ganzes

Volk getötet werden, sobald nur einer der Mannschaft das Land beträte. Aber nur aus Zeichen und Gesten konnte es verstanden werden, dafs sie um Frieden kamen, denen keiner verstand auch nur ein Wort von ihrer Sprache. Um nun von ihren Friedenswünschen ein verständliches Zeugnis zu geben, beschenkten sie unsere Leute mit drei Tausend Gewichtsstücken Gold, wie wir sie hier castellanos, sonst aber auch pesos nennen. Sie füllten ihnen auch ein hölzernes Fafs mit köstlichem „männlichen" Weihrauchharz, im Gewicht von etwa 2000 Pfund, 8 Unzen auf das Pfund gerechnet. Unzweifelhaft mufs also dieses Land das Weihrauchharz von selbst hervorbringen; denn diese Eingeborenen von Paria können doch unmöglich mit den Sabäern in Handelsverkehr stehen, wie sie auch überhaupt von keinem andern Land als nur dem ihrigen wissen. Aufser dem Weihrauchharz und dem Gold gaben sie auch unsern Leute eine Menge von Truthühnern, Hähnen und Hennen, tote wie lebendige, zum Verspeisen sowohl, als auch um sie nach Castilien zur Aufzucht mitzunehmen. Auch gaben sie ihnen zum Hausrat eigentümliche baumwollene Thürvorhänge von wundersam verschiedenen Mustern und Farben, die Fransen in Zwischenräumen besetzt mit goldenen Glöckchen, wie sie in Italien Sonogli und hier in Castilien Cascabeles genannt werden. Fernerhin auch Papageien, die sprechen konnten, so viele sie nur haben wollten, und alle diese von dem buntesten Gefieder. Denn der Papageien giebt es dort in Paria so viel wie bei uns die Sperlinge und Tauben. Männer wie Frauen tragen dort Kleider von Baumwolle, die Männer bis zum Knie, die Frauen bis zum halben Knöchel. Die Männer jedoch, wenn sie in den Krieg gehen, ziehen sich dort, gerade wie es die Türken thun, doppelgesteppte wollene Wämser an; ich meine mit der Wolle die Sorte, welche die Italiener bombice nennen. . . . Was nun ihre Könige betrifft, so erfuhr Vicente Yañez, dafs sie bei den Pariensern jedesmal nur auf ein Jahr gewählt wurden, während dessen sie in ihren Dörfern die Zucht im Frieden wie im Krieg ausüben. Diese Dörfer liegen alle im Umkreis an dem Rand jenes grofsen Golfes. Auch wird berichtet, es hätten sich fünf jener Könige bei den Unsrigen mit Geschenken eingefunden, und ich will deren Namen zum Angedenken an jenes grofse Ereignis hier niederschreiben. Es waren der Chiacone Chiavaccha — denn Chiacon in ihrer Sprache bedeutet Herrscher — dann der Chiacone Pintiguan, der Chiacone Chamailaba, der Chiacone Polom und der Chiacone Pot". —

Was den mit der spanischen Entdeckungsgeschichte Vertrauten gleich vonvornherein an Martyr's Bericht verdächtig erscheint, ist, dafs die Gesamtheit der in der Erzählung geschilderten Natur und Industrie-Produkte niemals den Paria-Stämmen, wohl aber bis in deren kleinste

Einzelheit den Maya- und Nahuall-Völkern zugehört haben. Man gedenke nur der von P. Martyr aufgezählten Tauschwaren: Gold, Weihrauch, Truthühner, baumwollne gesteppte Wämser, befranzte Thürvorhänge u. s. w. Die Bevölkerung am Drachenschlund, am Paria-Golf, der Orinoco-Wilde, der Guajiros, wiesen bei ihrer Entdeckung auch nicht den geringsten Forschritt in irgend einem Zweig menschlicher Civilisation auf. Nackt vom Scheitel bis zur Sohle, war der Bogen mit den vergifteten Pfeilen ihre einzige Kriegswehr. Bemerkt man dann fernerhin den grofsen Gleichklang des Namens Paya mit dem vom Paria, so erklärt es sich, wie der sonst recht gut unterrichtete, aber manchmal doch in seinen Redaktionen sehr flüchtige Protonotar einen Lesefehler begehen konnte, und als er sich in diesem Netz verfangen hatte, nun auch gezwungen war, Pinzon die lange Reise von der Honduras-Küste bis nach Süd-Amerika machen zu lassen. Ebenso weist auch der Name Natividad, den Martyr dem Paria-Golf nebenbei auch noch andichtet, ganz entschieden nur nach der oben besprochenen Stelle des Honduras-Golfes hin. Die alten Karten zeigen nirgends an der Paria-Küste den Namen Natividad, wohl aber immer an dem Golfo Dulce. Sollte schliefslich noch irgend ein Zweifel gehegt werden, so gehören auch aufser den geschilderten Natur- und Industrie-Erzeugnissen alle aufgeführten Fremdwörter in jene Gegend. Fangen wir bei dem Wort chicos an, welches er mit Kanu übersetzt, so erklärt es sich aus dem Maya mit chi = hohl und ché = Baum. Von den Maya-Königen, die Martyr mit dem Namen Chiacones aufführt, können wir uns aus D. de Landa's bekanntem Werk über Yucatan überzeugen, dafs die dortigen Priester chak oder chaques und die Kriegsobersten nacones genannt wurden, dafs die ersteren ihr Amt lebenslänglich, die andern nur auf kurze Zeit behielten. Über die Schwierigkeit des Zusammenflusses der beiden Worte „chac-nacon" in „chiacon" wird man wohl mit Rücksichtnahme auf das erste Hören sich hinwegsetzen können. Über den Eigennamen des Kaziken Chiavac hatten wir schon einige Auskunft durch Pinzon's Provinz Chabaca und den Chapagua-Flufs. Durften wir mit Pintigua auf die Guanaja-Inseln muten, so beginnt die natürliche Reihenfolge der Besuche auch mit der Reihenfolge der aufgeführten Chiacones übereinzustimmen. Denn vom Chiacon Pintigua sahen wir Pinzon sich nach Natividad begeben, welches, in der Nähe des Flusses Chamelicon belegen, die Stätte gewesen sein mag, wo der Chiacon Chamaileba wohnte und woselbst später auch ein Kazike Namens Choloma angetroffen ward: also alles Namen, welche verschieden geschrieben dastehen, aber auf dieselbe Assonanz zurückgeführt werden können. Von dem vierten Chiacon Polom läfst sich alsdann vermuten, er habe irgend einer Ortschaft innerhalb der Amatique-

Bai zugehört, wo Pinzon im „Umkreise“ viele Dörfer vorfand, in die auch der fünfte Chiacon Pot zu versetzen sein wird. Polom sowohl wie Pot sind echte Maya-Wörter. Das erstere bedeutet Haupt oder Kopf, das andere „der mit dem Speer Durchbohrte“. Noch heute sind beide dort ganz gebräuchliche Maya-Familiennamen. Die „Pot“ sind noch im nahen Belize ansässig zu treffen.

Das häufig in der Mitteilung vorkommende „refert“ weist auf einen Bericht hin, den Martyr während des Briefschreibens vor Augen gehabt hat. Aus diesem scheint jedoch nur der Anfang mit einiger Vollständigkeit entnommen zu sein, bestimmt, Seiner Heiligkeit einen Vorgeschmack von allen den herrlichen Dingen zu geben, welche in der neuen West-Welt angetroffen werden. Über die weitere Entwickelung der mit dem Böllerschufs eingeleiteten Handelsgeschäfte schweigt der christliche Korrespondent. Nur soviel läfst sich über dieselben feststellen, dafs diese an den Flüssen begannen, um dann bei der Weiterfahrt nach Westen in der Amatique-Bai fortgesetzt zu werden. Für den Tag der Ankunft in dieser Bai ist wohl mit Sicherheit der 24. December anzunehmen, aus dem Grunde, weil ihr Pinzon den Namen Natividad, der Geburtstag des Erlösers, gab. In ihr mufs er mindestens drei Monate zur Blokade gelegen und reiche Ernten eingeheimst haben. Weiter hinein durch den engen Golfete zum grofsen Hinterbecken der Laguna de Izabal hat er sich klüglicher Weise nicht gewagt, was er im Prozefs selbst ausdrücklich betont. Abgeschnitten vom Meer und seinen Schiffen würde er mit seiner Handvoll Leute der damals überaus zahlreichen Bevölkerung der Provinzen Nito, Naco und Munguya rettungslos zum Opfer gefallen sein. Nebenbeigesagt ist es in dieser Provinz Munguya gewesen, wo späterhin die berühmten Skulptur-Ruinen von Quirigua angetroffen wurden.

Als Pinzon sich dann, wahrscheinlich bei dem Eintritt der Regenzeit im April, von dieser Ankerstelle trennte, ist er nach seiner und der Zeugen Aussage mit dem Kurs Nord bis zum 23½ Grad gelangt, und auf diesem Weg sei es gewesen, wo er die Sierra de Caria entdeckt hätte.

War es notwendig gewesen, die von P. Martyr am Paria-Golf beschriebenen Abenteuer nach den Küsten des Honduras-Golfes herauf zu verlegen, so wird nun folgerichtig auch alles Weitere, was Martyr von der Fahrt Pinzon's nach dessen Abschied von Natividad erzählt, auf jene Küstengegend zu beziehen sein. Hierüber schreibt Martyr nun in kurzem, wie folgt: „Nachdem Pinzon sein Bündnis mit den Chiacones abgeschlossen hatte, ist er dann dem ihm vorgeschriebenen Kurs gefolgt (*institutum iter suum prosequens*) und hat auf diesem Weg die Ostküste von Menschen verlassen und durch grofse Wasser-

fluten in unnahbares Schwemmland verwandelt gefunden, bis er dann endlich an ein weit sich in die See erstreckendes Kap gelangt ist“. Wir übergehen die weiteren Spekulationen, die nun Martyr über dieses Kap anstellt, das er, in seinem Irrtum befangen, für das heutige Kap San Roque hält, weil er es nach „Afrika hinüber und in die Atlantis hinein schauen“ läfst. Dieses von Pinzon entdeckte Kap kann naturgemäfs kein anderes als das Ostkap der Halbinsel von Yucatan, das von Catoche, gewesen sein. Auch pafst das geschilderte Überschwemmungsbild, besonders für die Zeit der Regen, ganz treffend auf mehr als die Hälfte der Küstenstrecke, an der entlang Pinzon zu dieser Zeit gefahren ist. Sie ist eine sogenannte Wattenküste, aus deren ungezählten Schlammhügeln sich nur das Eiland von Turneff wie eine Oase erhebt. Bis auf 15 bis 20 Meilen hinaus ist sie von der See aus nur mit flachen Kanus und mit Hülfe ortskundiger eingeborener Schiffer anzulaufen. Einem solchen Kanal- und Schlammlabyrinth hat sich jedenfalls Pinzon entfernt gehalten. Spricht er nun auf dieser Fahrt mit kurzer, aber doch immerhin bedeutsamer Betonung von dem Anblick einer Sierra de Caria, so drückt er hiermit eben nichts anderes aus, als was das Auge jedes Schiffers auf solcher Fahrt überraschen mufs. Fernab im Westen erhebt sich ihm plötzlich aus der Monotonie der Küstenfläche ein hochaufsteigender und isolierter Gebirgsstock, die einzige, aber imposante Unterbrechung, welcher das Auge bis zum Kap de Catoche hinauf begegnet. Die sägenartig zerklüfteten Kämme des bis zu 4000 Fufs aufragenden, heute sogenannten Coxcomb (Hahnenkamm) fesseln natürlich den Blick eines jeden Schiffers auf See und dienen ihm zur willkommenen Landmarke für den nahen Hafen von Belize.

Was Pinzon bewogen haben mag, dieser Sierra den Namen Caria zu geben, ist nicht ganz deutlich. Es sei nur als Vermutung hingestellt, Ledesma habe aus seinen Erinnerungen von der Columbus-Fahrt an der Cara-Küste deren Verödung mit der nun angetroffenen zwischen Natividad und Belize verglichen. Anderseits mag auch Martyr durch diesen Namen Caria verleitet worden sein, den Schauplatz nach Paria zu versetzen. Jedenfalls aber bestätigt das vorher Gesagte mit genügend erkenntlichen Zügen die Vorbeifahrt Pinzon's an der durch die Natur so stark charakterisierten Ostküste von Yukatan.

Ebensowenig Landungsgelüste werden die Entdecker auf ihrer Weiterfahrt von der Sierra de Caria bis zum Kap verspürt haben. Soweit uns die Geschichte der Conquista belehrt, waren gerade diese Küstenstrecken des alten Maya-Landes nur sehr schwach bevölkert. Sind die Entdecker aber in die Baien von Espiritú Santo und Ascension eingefahren, um Tauschversuche anzustellen, so können diese nur

dürftig ausgefallen sein. Das berg- und metalllose Yukatan vermochte ihnen keine goldene Schätze zu bieten, auch werden sich die wenigen schutzlosen Eingeborenen, von der Ankunft der übermächtigen Fremdlinge benachrichtigt, in das Innere des Landes vor ihnen zurückgezogen haben. Dafs aber dann wirklich das Kap de Catoche erreicht und seiner Natur nach untersucht worden ist, steht wohl fest; denn dessen Stirn und mächtiger Vorsprung in das offene Meer ist treffend von Martyr geschildert, nur dafs es nicht nach Afrika hinüber, sondern nach dem nahen (19 Meilen Abstand) Cuba schaut, und zwar nach jenem Osten, in welchem für die geplagte Schiffsmannschaft die Heimat lag. Wie grofs die Sehnsucht nach ihr nach bald einjähriger Abwesenheit gewesen sein mufs, läfst sich leicht aus einem Rückblick auf die Proviantliste ermessen, laut welcher für die Dauerreise von 58 Köpfen nur 11 Arroben Wein, 6 Centner Fett, kein Öl, u. s. w. angeschrieben stehen, während im Bauch der beiden Caravelen eine Fracht geborgen lag, so reich und so seltener Art, wie sie Columbus niemals nach Castilien hinübergeführt hatte.

Kap de Catoche liegt auf 21° 40' n. Br. Schon beim Überschreiten des 20. Breitengrades mufs in den Seefahrern die Vorstellung lebendig geworden sein, dafs sie sich nunmehr solchen Breiten näherten, innerhalb welcher das westwärts gestreckte Cuba lag. Columbus hatte sich dem West-Ende von Cuba schon dreimal und Ledesma mit ihm auf der vierten Reise, hin und zurück, schon zweimal genähert. Ledesma war also vorkommendenfalls gut orientiert. Denn je näher Pinzon und Solis mit ihrem Nordkurs jenen höheren Breiten kamen, desto mehr durften sie erwarten, dafs für den Fall, dafs Cuba Festland sei, sich nun die Küste bald nach Osten herumschwingen und alsdann schnell die Insel Pinos und die sogenannten Inselgärten der Königin erreichen müfste. War Cuba aber eine Insel, so mufste zwischen der bisherigen Festlandsküste und der Insel Cuba irgend eine freie Durchfahrt sich befinden. Dürften wir also Martyr Glauben schenken, dafs sie ein grofses Kap erreicht haben, so kann dieses erstens kein anderes, als das von Catoche gewesen sein; zweitens werden sie die Küsten-Biegung nach Westen verfolgt haben, also der Nordküste von Yukatan entlang gefahren sein, wahrscheinlich bis zum Kap Palmas. Als sie an dieser Stelle erkannten, dafs die Küste sich nach Süden umbog, so dürfen wir wohl annehmen, dafs sie nunmehr, mit unendlichen Wasserflächen im Westen vor ihren Augen, jede weitere Verfolgung der Küste aufgebend, sich zur Rückfahrt entschlossen. Zeit und Hunger drängten. Sie konnten rechnen, mit kurzer Ostfahrt auf Cubas westliche Stirn zu treffen, und dafs dies geschehen, liegt ausgedrückt in der Zeugen-Aussage, dafs auf dieser Heimfahrt der 23½ Grad n. Br. erreicht worden ist.

Mit dieser Angabe wäre also die sechste und letzte Seestation festgestellt, deren in dem fiskalischen Prozefs von den damaligen Mitreisenden Erwähnung gethan wird, und die wir der Reihenfolge nach, soweit es nur die vorhandenen Quellen erlaubten, des näheren zu beleuchten gesucht haben.

Mit dem Anlangen auf der Höhe des nördlichen Wendekreises verlassen uns alle bisher gekannten Angaben, und wir würden über den Kurs der Heimreise, über das weitere Schicksal der Entdecker und die mitgebrachte Beute nichts erfahren, wären es nicht wiederum die Documentos Ineditos, die hier vor den Rifs treten und uns für eine Darstellung der ganzen Entdeckungsfahrt den gewifs nur ungern entbehrten Abschlufs liefern. Diese enthalten zwei Königliche Schreiben, beide aus Valladolid, vom 14. November 1509 (D. Ined. Tom. 31, S. 506 ff.). Das eine ist an die Seebehörde von Sevilla zur weiteren Beförderung an den in Santo Domingo befindlichen Königlichen Schatzmeister Miguel de Pasamonte gerichtet, das andere enthält eine schleunige Antwort auf Depeschen, die gerade nach Abfertigung des obigen Pasamonte-Schreibens im Kabinet eingetroffen waren und noch mit demselben Schiff ebenfalls nach Santo Domingo abgehen sollten. Beide berühren gewisse mit der Pinzon-Reise verknüpfte Vorfälle. Im Nachfolgenden geben wir nur die Stellen wieder, welche auf die Entdecker Bezug haben: „Der König an Miguel de Pasamonte, Unsern Hauptschatzmeister in den Indien. Schon aus früheren Schreiben von Mir wifst Ihr von meinem Wunsch, mit den Minenarbeiten so schnell wie möglich vorzugehen. . . . . Ingleichen habe Ich auch erfahren, dafs Vic. Y. Pinzon und D. de Solis von jenen Ländern, nach denen sie auf Entdeckung ausgegangen sind, gewisse Dolmetscher mitgebracht haben, von welchen es heifst, dafs unser früherer Komthur und Statthalter diese hierher zu senden nicht erlaubt habe. Ich trage Euch hiermit auf, dafs Ihr Mir sofort hierher einen ganz ausführlichen Bericht einsendet, was wohl der Grund gewesen sei, warum besagter Statthalter die Hierhersendung jener Dolmetscher untersagt habe, und welcher Gestalt alle die Dinge gewesen sind, welche Pinzon und Solis von ihrer Entdeckungsreise mitgebracht haben. Denn Unser Dienst erfordert es, dafs Ich über alles dieses ganz im einzelnen informiert werde, und Ihr habt diesen Meinen Auftrag mit gröfster Sorgsamkeit und Pünktlichkeit zu befolgen".

Das zweite Schreiben lautet: „An Unsere Beamten der in der Stadt Sevilla residierenden Seebehörde: Nach Abschlufs des in diesem beigelegten Schreibens erhielt ich das Eurige vom 27. Oktober (1509) mit allen den Paketen und Depeschen, die aus den Indien angelangt sind, und ich danke Euch für die Besorgung und die Mühe, die Ihr auf alles und so auch auf die Angelegenheit der „Guanines" verwendet

habt, welche Vic. Y. Pinzon und Juan D. de Solis von ihrer Reise heimgebracht haben. Es ist gut, dafs Ihr sie habt einschmelzen lassen. Weil ich aber gern wissen möchte, wie die besagten Guanines und alle die mitgebrachten Sachen aussehen, so sollt Ihr mir von dem, was bisher noch nicht eingeschmolzen ist, einige Musterstücke einsenden.

„Es war ganz in der Ordnung, dafs Ihr den Juan Diaz de Solis gefangen gesetzt habt. Denn wie Ihr aus einem andern beigelegten Schreiben ersehen werdet, erhieltet Ihr dazu unsern besondern Auftrag, nachdem in dem gegen ihn eingeleiteten Verfahren Sentenz gegeben ist. Schickt mir nunmehr besagten Solis gefangen und mit sicherer Bedeckung an Unseren Hof hierher, und mit ihm auch alle Aktenstücke und auch Eurer Gutachten, was nun Weiteres mit ihm geschehen soll. Sollte er aber in dem Gefängnis, in welchem er jetzt sitzt, nicht ganz sicher sein, so bringt ihn nach Eurem besten Dafürhalten in noch festeres Gewahrsam.

„Was die Ablöhnung der Schiffsmannschaft des Pinzon und Solis betrifft, so tragen diese Leute keine Schuld. Sie haben nur gethan, was ihnen zu thun befohlen war. Ihr habt ihnen daher den vollen Betrag alles dessen, was sie seit dem Eintritt in den Dienst zu fordern haben, sofort auszuzahlen." —

Aus dem vollen Zusammenhang einer officiellen Korrespondenz herausgerissen, sind die wenigen in diesen Schreiben enthaltenen Andeutungen doch ausreichend genug, um uns gewisse Vorstellungen von den wichtigen Begebenheiten zu machen, welche in den Schlufs der Reise fallen.

Fürs erste erfahren wir, dafs die Caravelen ihren Weg nach dem Hafen von Santo Domingo glücklich gefunden haben. Die Erlaubnis hierzu war, wie in den Instruktionen verzeichnet ist, stark verklausuliert. Es läfst sich aber denken, Pinzon wird genügende Gründe nachgewiesen haben, um von der Erlaubnis Gebrauch zu machen. Der Statthalter, den er dort antraf, kann kein anderer als Nicolas de Ovando gewesen sein. Dies geht aus des Königs Bemerkung hervor, Pasamonte solle den früheren Statthalter wegen der Zurückbehaltung der indianischen Dolmetscher zur Rechenschaft fordern. Denn dieser hatte mittlerweile dem neuen und gegen Anfang des Monats Juli (1509) auf der Insel eingetroffenen Statthalter und zweiten Admiral, Don Diego Colon, dem Sohn des Entdeckers, Platz machen müssen. Es wäre demnach Pinzon's dortige Ankunft etwa in den Monat Mai oder Juni zu verlegen. Pinzon hatte Ovando Rechnung über die Reise abzulegen, ihm seine Entdeckungen mitzuteilen und von dem, was mitgebracht war, auf Verlangen das „Gewünschte" auszuliefern. Wenn Ovando, wie wir lesen,

von Pinzon nicht mehr verlangt hat, als die mitgeführten Indianer, so war dies nur eine bescheidene Forderung, und diese Wilden zurückzubehalten und zu Dolmetschern auszubilden, eine für den Königlichen Dienst in der neuen Kolonie nur höchst erspriefsliche Mafsregel. Dies wird auch der König eingesehen haben. Nur waren des Königs Ohren durch den auf Pinzon eifersüchtigen Diego Colon so sehr mit Klagen und Anschuldigungen gegen Ovando erfüllt, dafs er begierig geworden war, wie weit er letzterem zu trauen hätte, und wir sehen in dieser Indianer-Untersuchung nur einen Vorwand des Königs, dem Pasamonte Gelegenheit zu geben, weiteren Anklagen gegen Ovando auf den wahren Grund zu gehen, besonders da im Schreiben noch hinzugefügt wird. Pasamonte solle sich genau nach allem erkundigen, was Pinzon nach der Insel mitgebracht habe.

Unter diesen Gegenständen, von denen uns schon oben Martyr eine kleine Liste gegeben hat, ist es natürlich das „Guanin“, welches des Königs Aufmerksamkeit und Besorgnis erregte. Wir erinnern uns seiner Worte: „denn alle solche Dinge sind nur für Uns, und Euer Gewinn fliefst nur aus solchen Waren oder Gegenständen, die es Euch sonst mitzubringen gelingt“. Guanin war nach damals üblich gewordenem Ausdruck alles von den Indianern zu Schmuck und Götzenbildern verarbeitete Waschgold, höchst selten nur von reinerem Karat und je nach den Fundstätten mit Kupfer oder Silber vermischt. Der immer übervorteilte König spricht nicht geradezu den Verdacht gegen Pasamonte aus, dafs etwas von diesen Gegenständen „von so kleinem Umfang, aber so grofsem Wert“ in Santo Domingo hängen geblieben oder von Pinzon bei Seite gelegt worden sei; aber er verlangt doch, weil es so „der Königliche Dienst erfordere, einen ganz ausführlichen Bericht über jede Einzelheit“ von seinem ihm getreuen Schatzmeister auf der Insel Española. Als dann die Seebehörde dem König von Sevilla aus von der Ankunft Pinzon's daselbst Kunde gegeben hatte, billigt er das Einschmelzen der Schätze und lobt die Sorgsamkeit und Pünktlichkeit, mit welcher den Königlichen Dienstvorschriften von ihr entsprochen worden war; aber er hätte doch am liebsten etwas von diesen Guanines in seiner Hand und fordert schleunige Übersendung von allem dem, was etwa noch nicht eingeschmolzen worden, wobei wir ihm die Neugier an der Kunstfertigkeit der Wilden in den neuentdeckten Ländern und den Wunsch, doch einige Musterproben zu erhalten, immerhin hoch anzurechnen geneigt sind.

Dafs schliefslich Pinzon mit Solis in irgend einen Konflikt geraten würde, war bei der Zwitterstellung beider wohl vorauszusehen. Herrera ist der einzige, der hierüber eine Andeutung fallen läfst. Pinzon, so schreibt er, habe bei seiner Rückkehr Solis in Sevilla fest-

setzen lassen, weil derselbe seine Instruktionen überschritten habe. Aus des Königs Schreiben blickt aber durch, dafs Solis bei irgend einem Anlafs — wo und wann ist nicht erwähnt — sich gegen Pinzon aufgelehnt und die ihm untergebene Mannschaft zu einer Gewaltthat gegen denselben aufgefordert oder gar gebraucht habe. Er wurde von der Untersuchungsbehörde in Sevilla für schuldig befunden. Es mufs aber angenehm berühren, den König, ehe er das Urteil unterschreibt, Solis nach seinem Hof zu Valladolid und vor seine eigene Person beordern zu sehen, jedenfalls doch, um aus dessen eigenem Mund zu hören, was er zu seiner letzten Verteidigung zu sagen habe. Alle Handschreiben des Königs überhaupt, wie sie in die Documentos Ineditos uns zum ersten Mal in ihrer ganzen Ursprünglichkeit vor die Augen gelegt werden, zeugen davon, dafs Ferdinand nicht so sehr der habsüchtige, intriguante, parteiische und tyrannische Charakter gewesen ist, wie er bisher meisthin in der Geschichtschreibung geschildert wird.

Solis hat seinen Bruch der Disciplin verbüfsen müssen. Nichts war ihm aber durch die Gefängnisstrafe an seiner Ehre geraubt. Entlassen, bewarb er sich um ein Entdeckungs-Patent nach dem La Plata-Flufs. Dort, heifst es, ist ein Teil seiner Mannschaft den Kannibalen in die Hände geraten und von ihnen verspeist worden. —

Die Entdecker hatten eine Karte von den von ihnen besuchten Küsten mitgebracht. Dies wurde schon oben als durch Fernando Colon's Historie festgestellt erwähnt. Weiterhin ist dies aber auch durch Ant. Garcia's und Fr. de Morales' Aussagen im fiskalischen Verhör bestätigt. Ist diese Pinzon-Karte der Aufzeichnung jener zu Grunde gelegt worden, welche P. Martyr seinem Brief an den Papst beigefügt hatte, und welche die ganzen bis zum Jahr 1514 entdeckten neuen Welträume wiederspiegeln sollte, so verdient die Sektion, welche Pinzon und Solis ihr an der betreffenden Stelle zugeliefert haben, allerdings die herbe Kritik, in welcher sich Fernando über dieselbe ausläfst. Das wahre Naturbild der Küsten von Honduras und Yucatan ist nur sehr oberflächlich wiedergegeben. Dennoch liefse sich manches hierüber sagen, was nur eben hier nicht an der Stelle wäre. Einer solchen Pinzon-Karte, welche von seinen Vorgängern Cordova und Grijalva zu ihrer Orientierung in dem Westen Cubas benutzt worden sei, wird auch in dem ersten Brief von Hernan Cortes Erwähnung gethan (10. Juli 1519). Die beiden Vorgenannten, unrühmlich bekannt in der Geschichte der Conquista durch ihre heimlichen Raubzüge an den von Columbus und Pinzon entdeckten Küsten während der Jahre 1513 bis 1516, sind es dann gewesen, welche mit Königlicher Erlaubnis die Entdeckungen in Yucatan fortsetzten und Hernan Cortes den Seeweg nach Mexico wiesen. So mufsten noch zehn weitere Jahre verfliefsen, ehe die

Spanier eine Ahnung davon erhielten, dafs zu Häupten Cubas in Ost und West sich noch eine andere Wasserfläche ausdehnte, nahezu von gleicher Gröfse, wie die der Caraïben-See, an deren Küstenlinien entlang sie während fünf und zwanzig Jahren, um ihnen ihren Geheimnisse zu entlocken, herumgespürt hatten.

Fragt man nun schliefslich, welche Stelle Pinzon und Solis in der Reihe der sogenannten kleineren Entdecker einnehmen, so liefse sich hierauf kurz folgende Antwort geben: die Erkenntnis der insularen Natur Cubas ist ihnen nicht zuzuschreiben; diese war schon längst vor ihnen erkannt, und sie haben dieselbe nur bekräftigen helfen. Aber die Aufdeckung der Strecke vom Kap Casinas bis zum Golf von Amatique, und dann die Wendung der Küste nach Norden bis zum Kap de Catoche, also die erste Erforschung der Ostküste der Halbinsel Yucatan wird wohl unbestritten auf ihre Rechnung geschrieben werden müssen. Sie hatten mit dieser Fahrt das letzte, damals noch fehlende Glied der grofsen Umkreisung des Caraïben-Meeres aufgefunden.

Wir haben an einer anderen Stelle (Bulletin of the New-York Geographical Society, 1888 ff.) für eine geheim gehaltene Entdeckung der Halbinsel Yucatan durch die Portugiesen im Jahr 1493 den Nachweis geführt. Derselbe stützte sich aufser andern nebensächlichen Umständen auch auf den, dafs der Zeichner der sogenannten Cantino-Karte (1501) aus gewissen Gründen die drei Seiten der im Westen Cubas auftauchenden Halbinsel zu einer einzigen in die Länge ausgezogenen Küstenlinie verwandelt hatte.

Nach den obigen Auseinandersetzungen könnte man also Pinzon-Solis als die zweiten (1508 und 1509) und Juan de Grijalva (1518) nicht als den ersten, sondern als den dritten Entdecker von Yucatan ansehen.

Untersuchungen in Island in den Jahren 1895 bis 1898.

Von Dr. Th. Thoroddsen[1]).

Im Sommer 1895 untersuchte ich den nordöstlichsten Teil von Island, die Halbinseln Melrakkaslétta und Langanes, nebst dem dahinter liegenden Hochlande zwischen den Flüssen Jökulsá í Axarfirdi und Jökulsá á Brú; der gröfste Teil dieser Gegenden war nie zuvor von Geologen besucht worden, und von diesem Teil des Hochlandes waren auch unsere geographischen Kenntnisse sehr unvollständig. Ich wurde meist von gutem Wetter begünstigt; denn obgleich im August Regen und Nebel im Nordostlande ziemlich häufig waren, legte doch die Witterung den Untersuchungen keine wesentlichen Hindernisse in den Weg. Von Akureyri im Nordlande reiste ich am 13. Juli ostwärts nach den vulkanischen Gegenden am inneren Ende des Axarfjördur und untersuchte darauf im Monat Juli Melrakkaslétta und Langanes, im August aber das innere Hochland nebst dem Küstenlande zwischen Langanes und Vopnafjördur. Es war meine Absicht, in demselben Herbst auch die Halbinsel zwischen Skjálfandi und Axarfjördur zu untersuchen; da ich aber auf einem Bauernhof am Typhus erkrankte, mufste diese Untersuchung für das nächste Jahr aufbewahrt werden.

Die Landstrecke zwischen Jökulsá í Axarfirdi und Skjálfandafljót ist ein sehr vulkanisches Senkungsgebiet mit gewaltigen Lavaströmen, grofsen Vulkanen, zahlreichen Kraterreihen und meilenlangen Spalten. Am südlichsten liegt hier die Lavawüste Odádahraun (3640 qkm), die im Jahr 1884 von mir vermessen und untersucht wurde; darauf folgen die Lavaströme am Mývatn, die mit den Laven im Adalreykjadalur ein Areal von 370 km haben. Die Umgegend des Mývatn hatte ich in den Jahren 1876, 1882 und 1884 mehrere Male besucht und kreuz und quer durchreist. Die nördlichste Lavawüste in diesen Gegenden, die sogenannte Reykjaheidi, war dagegen nie von Geologen untersucht worden, sodafs mein erster Ausflug im Sommer 1895 diesem Lavafeld galt, das ein Areal von 550 qkm und wahrscheinlich eine Mächtigkeit

[1]) Fräulein **Lehmann-Filhés** hat die Freundlichkeit gehabt, diesen Bericht des Herrn Thoroddsen aus dem Dänischen zu übersetzen.

von 50 m oder mehr hat. Die Vulkane, die sich hier finden, sind Kuppelvulkane (*dyngjur*) mit geringer Neigung und grofsen Kraterschlünden. Der gröfste, Theistareykjabunga, hat eine Höhe von 540 m über dem Meer, aber eine relative Höhe von nur 60 m über den nächsten Lavafeldern; nach Westen hat er eine Neigung von nur 1°, nach Osten von 4—5°. Der Krater ist sehr grofs und hat eine längliche Form, eine Breite von etwa 3/4 km und eine Länge von 3—4 km. Von anderen Vulkanen ist Stóra-Víti der gröfste; er ist ebenfalls eine schwach gewölbte Kuppel mit einer Neigung von 1—1½° und einem Kraterschlund mit senkrechten Wänden. Der östliche Teil des Lavafeldes ist von einer Menge paralleler Spalten durchklüftet, sodafs grofse Strecken für Menschen und Tiere unpassierbar sind. Östlich von den Hrútafjöll, zwischen diesen und der Jókúlsá, findet sich eine breite Doleritkuppel, Grjótháls, ein präglacialer Vulkan, der einen Teil der ausgedehnten doleritischen präglacialen Laven hervorgebracht hat, welche in diesen Gegenden zu beiden Seiten der Jökulsá grofse Areale bedecken. Unterhalb dieser Lavastrecke liegt das Deltaland der Jökulsá, das mehrere Male, zuletzt im Jahr 1885, von starken Erdbeben verheert worden ist und von grofsen Überschwemmungen durch den Strom, wenn der Gletscher in den Kverkfjöll, aus dem er entspringt, beim Ausbruch eines nah gelegenen Vulkans schmilzt. Das letzte grofse Erdbeben am 25. Januar 1885 um 10 Uhr 50 Minuten vormittags erschütterte besonders den westlichen Teil der (bewohnten) Landschaft Kelduhverfi; die Erschütterung währte 2 bis 3 Minuten, und die Leute konnten sich weder drinnen noch draufsen aufrecht halten. Es bildeten sich mehrere Spalten, von denen die gröfste eine Breite von 1½ Ellen hatte; ihr westlicher Rand war ½ Elle höher als der östliche, und grofse Steine wurden zugleich mit Schlamm und Grus auf den westlichen Spaltenrand emporgeschleudert. Das Eis auf dem See Víkingavatn wurde in unzählige Stücke zerrissen und zu hohen Wällen am westlichen Ufer des Sees aufgehäuft. Auf den flachen Sandstrecken nordwestlich vom Víkingavatn wurde der Sand in 100 bis 200 m hohen Säulen in die Höhe geworfen; diese Sand-Eruptionen, die im Osten begannen und sich nach Westen fortpflanzten, dauerten 15 Minuten und hinterliefsen mehrere Erdsturzlöcher, von denen das gröfste einen Umkreis von etwa 140 m hatte. Die meisten Gehöfte in diesen Gegenden wurden mehr oder weniger beschädigt.

Islands nördlichste Halbinsel Melrakkaslétta (*melrakki* = ein Fuchs, *slétta* = eine Ebene) erstreckt sich zwischen Axarfjördur und Thistilfjördur bis hinauf zum Polarkreis; sie wird zu beiden Seiten von Tufffelsen begrenzt. Die westlichen Berge sind verhältnismäfsig klein und setzen sich in niedrigeren Ausläufern bis ganz zum Raudinúpur fort,

der nordwestlichen Spitze, die sich als ein präglacialer Krater offenbarte; die östlichen Berge bilden dagegen ein breiteres Hochland, das steil zum Meer abfällt. Das Innere der Halbinsel besteht aus einer wellenförmigen Niederung, deren Unebenheiten durchgängig so klein sind, das sie in der Ferne beinahe verschwinden; die ganze Strecke sieht wie eine schwach geneigte Fläche aus, die gleichmäfsig gegen das Eismeer abfällt. Die Unterlage dieser Niederung wird von doleritischen, eisgescheuerten Lavaströmen gebildet, deren höhere Rücken und Grate meist nur von einer dünnen Schicht Erdreich mit einer dürftigen Vegetation bedeckt sind, während die Senkungen mit Sümpfen und einer Menge Seen ausgefüllt sind. Mitten in dem südlichen Teil der Halbinsel fand ich eine Kraterreihe, Raudhólar, von der grofse Lavaströme in zwei Armen ausgeflossen sind, der westliche hinab zu den Presthólar und der östliche, längere und schmalere abwärts nach Ormalón. Die Kraterreihe hat die Richtung N 36° O, und der höchste der Krater ist nur 68 m hoch. Die Lava hat ein Areal von 115 qkm. Die Vegetation auf Melrakkaslétta trägt ein arktisches Gepräge. Das grönländische Treibeis liegt oft mehrere Monate lang dicht an der Küste und führt Schnee und Kälte mit sich; die Winde vom Meer her sind gewöhnlich sehr feucht, und der kalte und klamme Eismeernebel mit Regen und nassem Schnee brütet oft über dem Lande, weshalb die Pflanzen nicht recht gedeihen können. Die Temperatur ist im Sommer stets kühl. Auf meiner Reise im Monat Juli hatte ich die ganze Zeit über gutes Wetter; es war kein Eis in der Nähe und kein Nebel, und doch stieg die Temperatur des Mittags nie über 7–8° C., gewöhnlich waren nur 4—5° Wärme. Das Frühjahr ist meist kalt, und häufig friert es des Nachts; in Treibeisjahren ist oft Eis unter der Pflanzendecke, sodafs man in einer Tiefe von ½—1 m auf gefrorene Erde trifft. Mit dem Treibeis kommen oft Eisbären; es giebt eine Menge Polarfüchse, Falken und Schneeeulen. An der ganzen Küste entlang finden sich eine Menge kleiner Seen und Lagunen, von der Brandung hervorgebracht, die verschiedene gröfsere und kleinere Buchten vom Meer abgeschnitten hat, indem sie vor ihnen Wälle von Rollsteinen aufwarf. Auf Inseln und Landspitzen in den Seen brüten eine Menge Eidergänse, von denen die Einwohner, deren Gehöfte alle an der Küste liegen, eine bedeutende Einnahme haben. Auch etwas Schafzucht und Vogelfang wird betrieben, dagegen nur sehr wenig Fischerei, obgleich das Meer draufsen sehr fischreich ist; die Leute können sich in ihren kleinen Booten bei dem Mangel an Häfen und der starken Brandung an der flachen offenen Küste selten hinauswagen. Früher hatte man eine beträchtliche Einnahme aus dem Seehundsfang und dem Treibholz, aber beides hat in letzter Zeit stark abgenommen. Auf Rifstangi liegt

Islands nördlichstes Gehöft; äufserst einsam liegt es auf einer schmalen Landzunge, wo das Eismeer mit seiner starken Brandung unaufhörlich tost.

Langanes ist im Gegensatz zu Melrakkaslétta sehr bergig. Der südöstliche Teil besteht aus Tuff- und Brecciefelsen mit scharfen Spitzen und Kämmen (650—720 m), aber nördlicher erhalten die Berge einen anderen Charakter: sie sind niedriger, plateauförmig und aus wagerechten Dolerit-Bänken aufgebaut. Von den Tuffbergen auf der östlichen Seite von Langanes senkt sich das Land in zwei Dolerit-Terrassen hinab nach Saudanes; die oberste Terrasse ist mit Glacialgrus und einer ungeheuren Menge erratischer Blöcke bedeckt, die untere scheint in der Vorzeit unter dem Meer gelegen zu haben und ist zum Teil mit Rollsteinen bedeckt. Überall wird die Küste von steilen Klippen abgeschnitten, und an mehreren Orten finden sich Vogelberge. Langanes ist des Nebels wegen berüchtigt, doch ist der Nebel auf der Südseite der Landspitze gewöhnlicher als auf der Nordseite; ein Arm des Nebels erstreckt sich da meist durch die Niederung bei Eydi. Das äufserste Gehöft auf der Landspitze heifst Skoruvik. Es war in alten Zeiten berühmt wegen der Masse Treibholz, die man hier fand; jetzt giebt es nicht mehr annähernd so viel, und doch ist die Küste ganz weifs von Hölzern. Die äufserste Spitze von Langanes aufsen vor Skoruvik heifst Fonturinn; sie ist von steilen, 30 bis 40 m hohen Dolerit-Klippen, oft mit schönen Säulen, umgeben. Auf der Südseite ist die Landschaft schöner und wechselreicher als auf der Nordseite. Eine steile Spitze tritt hinter der anderen hervor; der Reitpfad liegt oft zu äufserst auf den steilen Felsrändern, sodafs man von da eine Aussicht hat über Meer und Land, als säfse man in einem Luftballon. An zwei Orten auf Langanes sah ich sehr kleine Kohlgärten. Kartoffeln dagegen gedeihen weder hier noch im Thistilfjördur; der nördlichste Kartoffelgarten an der Nordostküste befindet sich zu Skeggjastadir. Die bewohnte Gegend auf Langanes ist so isoliert, dafs selten Leute aus anderen Gegenden dort hinein ziehen; daher sind die Einwohner hier wie am Mývatn alle nahe mit einander verwandt.

Von Langanes reiste ich über Gunnólfsvikurheidi (202 m) nach der Landschaft Langanesstrandir. Hier finden sich die Küste entlang überall alte Strandterrassen und altes Treibholz hoch über der jetzigen Strandlinie. Die Gegend ist sehr einförmig und besteht zum gröfsten Teil aus wellenförmigen, steinigen Höhenzügen und Hügeln, mit Grus und Felsblöcken bedeckt, die Unterlage aber ist Basalt. Der Pflanzenwuchs ist hier sehr verkrüppelt; denn feuchtkalte Winde treiben im Sommer die Eismeernebel und im Winter Schneeböen landeinwärts über die Küste. Bei Höfn findet sich zwischen Basaltbänken „Surtarbrand“

(Braunkohle) in grauem Thon 12 bis 14 m über dem Meer. Bei Hróaldsstadir sind warme Quellen, die sonst in diesen Gegenden sehr selten sind, doch haben sie nur eine Temperatur von 44° C. Vom Vopnafjördur erstrecken sich mehrere breite Thäler in das Hochland hinein; in ihnen allen findet sich eine grofse Menge gerollter Grus, der von den Flüssen in mehreren Terrassen durchschnitten ist. Im Hraunfellsdalur findet sich „Surtarbrand“ in drei Niveaus mit dazwischen liegendem Thon und Konglomeraten.

Vom Vopnafjördur reiste ich über das Hochland nach Westen; hier waren sowohl die topographischen wie die geologischen Verhältnisse unbekannt. Leider konnten diese Gegenden wegen der Kürze der Zeit und schlechten Wetters nicht so genau untersucht werden, wie ich wünschte, aber ich erhielt doch einen ganz guten Überblick über die Topographie und Geologie. Auf dem Hochland zwischen Vopnafjördur und Jökulsá finden sich mehrere parallele Bergketten, die nach Süden bis zum Vatnajökull und nach Norden bis zur östlichen Küste von Melrakkaslétta am Thistilfjördur verfolgt werden können. Alle diese Bergketten bestehen aus Tuff und sind aus einer Menge sehr unregelmäfsiger Rücken, Kämme und Bergspitzen zusammengesetzt; die Oberfläche ist überall mit Tuffgrus bedeckt. Zur Zeit war nirgend Wasser in den vielen Gruben, Kanälen und Klüften, welche die Berge durchschneiden, aber im Frühjahr, wenn der Schnee, der alle Vertiefungen füllt, schmilzt, füllen sich die Klüfte mit brausenden Flüssen, die sich über das Hochland ergiefsen und durch die vielen Flüsse des Vopnafjördur-Thals einen Abflufs finden. Wir passierten viele trockene Flufsbetten, die voller grofser Rollsteine waren. Die Hauptgesteinsart in den Bergen ist ein eigentümlich graulicher Tuff mit kleineren Einlagerungen einer porphyritischen Lava. Die Gegenden zwischen der Jökulsá und den Bergketten sind vollständig flach und zum gröfsten Teil mit Flugsand bedeckt; auf den niedrigen Sandhöckern wächst etwas *Elymus arenarius* und *Salix glauca*, die den Schafherden, welche auf den wenigen verstreuten Höfen gehalten werden, zur Nahrung dienen. Die Schafe gedeihen bei dieser Kost ausgezeichnet und sind hier gröfser und fetter als an den meisten anderen Orten in Island. Von dem Gehöft Vidirhóll brach ich am 13. August auf, um Búrfellsheidi zu untersuchen, eine Strecke, die in wissenschaftlicher Beziehung unbekannt war. Búrfellsheidi bildet den Abfall des Hochlandes nieder zum Thistilfjördur, und hier haben mehrere wasserreiche Flüsse mit paralleler Richtung abwärts zum Meer ihren Ursprung. Die Oberfläche ist hier mit mächtigen glacialen Massen bedeckt, während die aufrechtstehenden Berge aus Tuff bestehen. Der Pflanzenwuchs ist bedeutend, und früher waren hier 15 Höfe, die nun

alle infolge der Auswanderung nach Kanada verlassen sind. Von dem einzelstehenden Búrfell war eine gute Aussicht über den nächsten Teil des Hochlandes: nach Norden finden sich hier ausgedehnte präglaciale Lavaströme mit einer Menge kleiner Seen in den Vertiefungen. Vom Búrfell ritten wir nordwärts über ein schwieriges Gelände, wo unzählige Felsrücken mit fast unpassierbaren Morästen und Sümpfen abwechseln, und darauf über die Bergkette Hvannstadafjöll, Tuffberge, die von einer Menge von Klüften durchgraben sind, sodafs wir erst nach zwei vergeblichen Versuchen hinüber kommen konnten. Darauf untersuchte ich die vulkanische Tunguheidi, die in der Vorzeit gewaltigen Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen ausgesetzt gewesen ist. Hier ist das Land von einer Menge paralleler Spalten zerklüftet, und zwischen ihnen haben Senkungen stattgefunden, sodafs die Spaltenränder als schnurgerade Terrassen hervortreten. Einige der Spalten haben Lava ausgegossen, und hier sind mehrere kleinere Kraterreihen gebildet worden, die gemeinsam Borgir genannt werden. Die östlichste Kraterreihe steht in einer breiten Senkung, die auf beiden Seiten von steilen Felswänden begrenzt wird; der gröfste und südlichste Krater hat eine Höhe von 50 m und vier Öffnungen in der Spitze. Etwas westlicher fällt die Tunguheidi steil zu den flachen Flugsandstrecken ab, die Hólsandur genannt werden. Unter dem Sand findet sich auch Lava, die aus einer Kraterreihe am sogenannten Kvennsödull (Frauensattel) stammt, und dieser Lavastrom streckt einen Arm zur bewohnten Landschaft im Deltaland der Jökulsá hinab. Nachdem dieses Deltaland untersucht war, reiste ich nach Tjörnes, wo sich auf der westlichen Seite bedeutende, dem „Red Crag“ angehörende Ablagerungen und auf der Ostseite steile Basaltfelsen mit stark nach Nordwesten geneigten Schichten finden. Tjörnes ist wie ein Horst von Basalt mitten in einem Senkungsgebiet stehen geblieben. Es zeigte sich nämlich auf dieser Reise, dafs das neuvulkanische Senkungsgebiet, welches die Basaltformation von West- und Ost-Island von einander trennt, viel gröfser ist, als man früher glaubte. Die Tuff- und Breccie-Massen sind nach Westen vom Basalt, durch eine grofse Dislokation im Bárdardalur geschieden und reichen nach Osten ganz bis zum Thistilfjördur und zur Hrútá westlich vom Vopnafjördur. Die Basaltbänke haben weiter östlich eine Neigung einwärts unter den Tuff und sind von diesem wahrscheinlich durch mehr oder weniger zahlreiche Brüche getrennt. In diesem Senkungsgebiet haben eine ungeheure Menge Ausbrüche stattgefunden, die zu verschiedenen Zeiten Massen von Tuff und Laven gebildet haben. Die Tuffe sind von verschiedenem Alter; einige von ihnen sind älter als die sehr ausgebreiteten, doleritischen eisgeschrammten Laven, andere

jünger. (Eine geologische Übersichtskarte über diese Gegenden habe ich in „Dansk geografisk Tidskrift“ XIII. tab. 3 veröffentlicht.)

Im Sommer 1896 untersuchte ich den Teil des nördlichen Island, der zwischen den Strömen Skjálfándafljót und Blanda liegt, sowohl bewohnte als unbewohnte Gegenden. Zuerst wurden die Gegenden im Osten des Eyjafjördur untersucht, Fnjóskadalur und die gebirgige Halbinsel, die sich zwischen Eyjafjördur und Skjálfandi hinaus in das Eismeer erstreckt. Ich brach am 22. Juni von Akureyri auf und ritt über die Vadlaheidi nach dem Fnjóskadalur. Dieses langgestreckte Thal, das eine Länge von 37½ km hat und von 600 bis 700 m hohen Bergen begrenzt wird, trägt viele Merkmale von den Eiszeit-Gletschern und enthält eine Menge glacialer Grusmassen, die später durch die Arbeit des Wassers umgestaltet und umgelagert worden sind. Am Schlufs der Eiszeit ist hier ein 30 km langer See mit einer Tiefe von 75 bis 100 m gewesen. Später hat sich die Wasserfläche des Sees gesenkt, und es sind zwei Seen entstanden; zuletzt ist es dem Flufs gelungen, sich durch Dalsmynni ein so tiefes Bett hinaus zum Eyjafjördur zu graben, dafs die Seen verschwunden sind. Der See hat an mehreren Stellen im festen Felsen und in Grus-Terrassen deutliche Strandlinien hinterlassen. Für isländische Verhältnisse hat der Fnjóskadalur ziemlich bedeutende Birkenwälder, besonders bei Thordarstadir, wo die Birke (*Betula intermedia*) eine Höhe von 8 m erreicht. Bei dem Gehöft Reykir, 223 m über dem Meer, finden sich warme Quellen mit einer Temperatur von 88—89° C. Die abseits liegenden Fjordthäler bei Thönglabakki auf der Halbinsel zwischen Eyjafjördur und Skjálfandi werden durch hohe und steile Basaltgipfel getrennt, die nur an einzelnen Stellen auf halsbrecherischen Reitpfaden an den Bergwänden hinab zum Meer passiert werden können. Diese Halbinsel untersuchte ich zu Ende Juni. Die Felsen sind hier auf der westlichen Seite der grofsen Bruchlinie des Bárdardalur aus wagerechten Basaltschichten aufgebaut, jedoch finden sich an einzelnen Stellen grofse Gänge von Liparit. Die Bewohner der äufsersten Thäler auf der Halbinsel sind im Winter durch steile Felsen und grofse Schneemassen vom Verkehr mit der Aufsenwelt abgeschnitten; auch ist das grönländische Treibeis ein häufiger Gast. Mitten im Sommer liegen hier dichte Schneehaufen in einer Höhe von 440 m über dem Meer, einzelne verstreute noch tiefer. Die Berge haben eine Höhe von 1000 m (Kaldbakur 1161 m).

Am 3. Juli zog ich wieder von Akureyri aus, um die gebirgige Halbinsel zwischen Eyjafjördur und Skagafjördur zu untersuchen. Das Innere der Halbinsel wird von 1200 bis 1300 m hohen Basaltmassen eingenommen, die kreuz und quer von tiefen Thälern durchschnitten sind.

Die Felsränder sind meist eben, weil die Thäler ursprünglich in ein wagerechtes Plateau eingeschnitten worden sind, aber in den Bergseiten finden sich viele kleine Kesselthäler und Klüfte, von denen sich breite Gruskegel in die Thalgründe erstrecken. In den höheren Regionen liegen in allen Vertiefungen grofse Schneehaufen, und auf den höchsten Felsrücken sammeln sie sich zu Firnflächen, die hier und da kleine Gletscher hinab in die Thäler entsenden. Die bedeutendsten Firne hier sind Myrkárjökull, der einen Gletscher nieder in den Hjedinsdalur schiebt, Tunahryggsjökull mit vier Gletschern und Unadals- und Deildardalsjökull. Da die Felsen so von Thälern zerschnitten sind, sind die obersten Kämme oft nur 1—2 m breit und heifsen daher „*eggjar*" („Schneiden"); aber grofse Firnhaufen füllen dann Gründe und Vertiefungen auf beiden Seiten aus. Die engen Thäler auf dieser Halbinsel eignen sich ganz gut zur Schafzucht und sind daher fast alle bewohnt; aber im Winter fällt eine Menge Schnee, und dann sind die Leute, sowohl alte als junge, genötigt, auf Schneeschuhen zu gehen. Es giebt deswegen hier viele tüchtige Schneeschuhläufer. Die Pässe zwischen den einzelnen Thälern liegen oft sehr hoch und sind schwierig; die Reisenden müssen über steile Abhänge, Felsstücke, Schneehaufen und Gletscher klettern, die untersten Bergseiten sind jedoch oft recht üppig mit Gras und Haidekraut bewachsen. Auf der westlichen Seite der Halbinsel ist das Küstenland niedriger, indem hier in der Vorzeit eine breite Brandungs-Terrasse gebildet worden ist; aber an der Nord- und Ostküste gehen die Felsen an den meisten Stellen steil in das Meer hinab. Am Siglufjördur, Hjedinsfjördur und Ólafsfjördur hat man gegen das Meer hinaus prächtige Profile durch die Basaltformation. In den Thälern finden sich viele Moränen, sowie Überreste von gewaltigen Bergstürzen. Von der Landschaft Fljót aus wurde bis vor kurzem ein bedeutender Haifischfang mit offenen Booten betrieben. Es war ein sehr hartes Leben, das die Haifischfänger führen mufsten, wenn sie mitten im Winter in ihren offenen Booten mit je 10—12 Mann ganze Wochen in Frost und Kälte draufsen in dem offenen stürmischen Polarmeer lagen, die längste Zeit im Dunkeln, da um diese Zeit so dicht am Polarkreis die Tage sehr kurz sind. Um zu schlafen, mufsten sie auf den Ruderbänken liegen ohne anderen Schutz als nasse Segel; warme Speisen hatten sie auf diesen Zügen nie, und oft waren ihre Nahrungsmittel hart gefroren oder durch das Seewasser halb verdorben. Auf diese Art erduldeten sie oft mehr Beschwerden als irgend ein Polarfahrer, ohne dafs ihnen einige Hülfsmittel der Civilisation zu gute kamen, auch hatten sie keine andere Aufmunterung als die, für ihre armen Familien ein wenig Nahrung schaffen zu können. — In diesen Gegenden finden sich an der Küste verschiedene Seen, wie z. B. das Ólafsfjar-

darvatn und das Miklavatn, die durch schmale Sandriffe von der Küste getrennt sind. Der Abflufs aus diesen Seen verändert sich oft, und daher enthalten sie bald süfses, bald salziges Wasser. Auch ihre Fauna ist veränderlich: aus der See wandern Fische hinein, wenn der Abflufs tief ist, während sonst in den Seen Forellen und andere Süfswassertiere leben.

Nachdem ich die Halbinsel zwischen Eyjafjördur und Skagafjördur bereist hatte, brach ich von Akureyri zum dritten Mal am 27. Juli auf, um das innere Hochland am Hofsjökull zu untersuchen, da diese hochgelegenen Gegenden sehr wenig bekannt waren. Wir reisten zuerst das breite und lange Thal aufwärts, das sich vom inneren Ende des Eyjafjördur weit nach Süden erstreckt. Es ist eines der fruchtbarsten und am dichtesten bevölkerten Thäler Islands; die breite grüne Thalebene wird von einem wasserreichen Flufs durchströmt und von hohen malerischen Felsen begrenzt. Die Berge im Westen des Thals, die zu den höchsten des nördlichen Island gehören (Vindheimajökull 1445 m, Kerling 1349 m), sind hauptsächlich aus Basalt aufgebaut, aber es finden sich auch daselbst nicht unbedeutende Einlagerungen von Liparit. Hoch oben in den Bergen Súlur sieht man u. a. eine Liparitschicht mit derselben Neigung nach Süden wie die Basaltbänke; sie kann das Thal hinauf bis zur Hafrá in der Nähe des Gehöftes Tjarnir verfolgt werden. Von diesem Gehöft, das 234 m über dem Meer liegt, begaben wir uns an den steilen Felswänden hinan und durch schneegefüllte, schalenförmige Thälchen auf das Hochland. Die Aussicht ist, wenn man auf die Berge kommt, alles andere als ansprechend. Auf dem wellenförmigen Hochlande ist eine Unzahl von Graten und Rücken, die alle mit Tausenden von eckigen Felsblöcken bedeckt sind, die den Pferden das Vorwärtskommen sehr erschweren. Grofse Schneehaufen liegen in den Vertiefungen zerstreut, und das Schmelzwasser aus ihnen bildet kleine Wasserläufe und Pfützen zwischen den Felsstücken. Die Grate haben eine relative Höhe von 50 bis 100 m, und der erste Grat oder Terrasse, auf die man gelangt, heifst Vatnahjalli und hat eine Höhe von 960 m über dem Meer. In diesen Wüsteneien findet sich fast gar kein Pflanzenwuchs: man sieht nur einige wenige verkrüppelte Exemplare von *Salix herbacea*, *Oxyria digyna* und *Armeria maritima*, die hier und da zwischen den Steinen ein geschütztes Plätzchen gefunden haben; sie stehen aber so verstreut, dafs man sie kaum bemerkt, wenn man nicht besonders nach ihnen sucht. Vom Vatnahjalli setzten wir die Reise südwärts über die endlosen Schutt- und Steinhaufen fort; das Wetter war sehr rauh und kalt, und es schneite und regnete abwechselnd. Wenn man auf dem Hochlande 15—20 km einwärts gelangt, werden die Felsstücke, welche die Oberfläche der vielen

Grate bedecken, allmählich kleiner und treten hinter grobem Grus zurück, aber oben auf dem Grus liegen grofse erratische Blöcke verstreut umher. Unseren ersten Zeltplatz hatten wir bei Eystri-Pollar, einem kleinen Weideplatz, 671 m über dem Meer, auf der Landzunge zwischen Geldingsá nnd Jökulsá; hier finden sich einige kleine Seen, und bei ihnen hat sich ein wenig Erdreich mit einem spärlichen Pflanzenwuchs gebildet, sodafs einige wenige Pferde während kürzerer Zeit leidliche Weide finden. Die Landschaft ist äufserst einförmig und häfslich, und der kalte und klamme Nebel, der sich abends über das Hochland legte, verschönte sie auch nicht. — Den nächsten Zeltplatz hatten wir bei einer warmen Quelle in der Nähe von Laugaalda, 8 km südöstlich von Eystri-Pollar. Von hier unternahm ich mehrere längere Ausflüge, um den nordöstlichen Rand des Hofsjökull und die vielen kleinen Flüsse zu untersuchen, die hier aus den Gletschern entspringen.

Die warme Quelle hat nur 43° Wärme, und das Wasser entspringt aus einer Spalte mit der Richtung N 25° W; südlicher finden sich andere Quellen in derselben Spaltenrichtung mit einer Temperatur von 41° bis 53°. Ich bestieg zwei Berge in der Nähe, Laugaalda (887 m) und Laugahnúkur (988 m), um von dort einen Überblick über die Umgegend zu haben. Sowohl diese Berge als auch viele kleine Felsspitzen am Rande des Hofsjökull, sowie die Unterlage dieses Schneefeldes bestehen aus Tuff und Breccie, während das umgebende Hochland selbst von doleritischen präglacialen Lavaströmen bedeckt ist, die wieder an vielen Stellen von glacialen Massen und erratischen Blöcken verhüllt sind. Der wasserreiche Strom Hjeradsvötn, der in den Skagafjördur mündet, hat seinen Ursprung am Hofsjökull und wird von zwei Armen gebildet, der östlichen und der westlichen Jökulsá, von denen jeder wieder durch den Zusammenflufs einer Menge kleinerer Flüsse aus den verschiedenen Gletschern des Hofsjökull entsteht. Die Aussicht von den Felsspitzen am Hofsjökull ist sehr trostlos; alles ist eine leblose Wüstenei, einförmige, bläulichgraue, steinige Wildnisse, wo das Auge keine anderen Ruhepunkte hat als verstreute Schneehaufen und grofse erratische Blöcke, die sich wie liegendes Vieh über die Grate verteilen. Die Landschaft hat in Jahrtausenden ihren Charakter nicht verändert; ebenso mufs sie ausgesehen haben, gleich nachdem die Gletscher der Eiszeit sich zurückgezogen hatten. Eine vollkommene Stille ruht über der Natur, und man sieht nicht einmal einen Vogel vorüberfliegen. Kleine Seen, die sich auf dem Hochlande umher verstreut finden, werden jedoch ab und zu von Schwänen besucht. Ganz nahe am Hofsjökull, wenigstens an seiner nordöstlichen Ecke, ist das Land flach, besteht aus Sand und Thon und ist so von Wasser durchzogen, dafs die Oberfläche eine einzige zusammen-

hängende Schlammmasse ist, die weder Menschen noch Tiere tragen kann. Über diese Flächen breiten sich die Gletscherbäche in unzähligen Verzweigungen aus und sammeln sich nach und nach zu kleineren und gröfseren Wasserläufen. Der Hofsjökull selbst ist aus schwach-kuppelförmigen Schneeflächen mit einer Höhe von 1500 bis 1600 m über dem Meer gebildet. Von den Firnflächen schieben sich mehrere Gletscher zwischen den Gipfeln der Randberge hinab; die Gletscherenden liegen 900 m über dem Meer, aber die Schneelinie liegt in ungefähr 1200 m Höhe.

Nachdem wir uns einige Zeit an der Laugaalda aufgehalten hatten, ritten wir 20 km nach Nordwesten, wo sich bei einer Seengruppe, die Orravötn heifst, Weide für die Pferde fand. Von diesem Zeltplatz machten wir ebenfalls mehrere Ausflüge, u. a. zu einer Schar von Berggipfeln am Hofsjökull mit dem Namen Illvidrahnúkar; zwischen diesen fanden wir auch einige Seen, es war aber kein Pflanzenwuchs bei ihnen. Vom Asbjarnarfell (1016 m) war eine gute Aussicht über den nordwestlichen Teil des Hofsjökull; droben aber auf dem Berggipfel selbst war ein solcher Sturm, dafs es unmöglich war, aufrecht zu stehen, sodafs ich meine Aufzeichnungen und Messungen von einer tieferen Stelle des Berges machen mufste. Auf beiden Seiten dieses Berges fand ich bedeutende neuere Lavaströme, die sich empor zum Rande des Hofsjökull erstrecken: Krater waren jedoch nicht zu sehen; sie müssen unter den Eismassen begraben liegen. Von den Orravötn ritten wir quer über die Wüsteneien etwa 35 km abwärts nach Svartá; diese Wüste, die früher unbekannt und, soviel man weifs, nie passiert worden war, ist ohne Vegetation, sodafs wir für die Pferde Heu in Säcken mit uns führen mufsten. Auf dieser Tour war die Landschaft sehr einförmig: Grus und Felsgrate in einer Unendlichkeit wie die Wellen auf dem Meer. Meist ist kleinerer Grus auf dem Rücken der Grate, aber gröfsere Felsstücke in den Vertiefungen, sodafs es für die Pferde sehr beschwerlich und ermüdend war, hinüber zu kommen. Alle Steine und Felsstücke sind vom Winde gescheuert, und Eisstreifen sieht man nur an einzelnen Stellen, wo die Grusdecke sie verhüllt hat, sodafs die Wind-Erosion sie nicht hat abnagen können. Hier und da trafen wir ausgetrocknete Flufsbetten, die sich im Frühling beim Auftauen des Eises füllen; auch Wasserpfützen und kleine Seen finden sich hier und da in den Vertiefungen. Die Unterlage wird überall von präglacialer Lava gebildet.

Nachdem wir wieder in die bewohnte Gegend des Skagafjördur gekommen waren, wurden die Thäler des Skagafjördur und die Niederung bei den Hjeradsvötn untersucht. Hier hat sich in der Vorzeit ein Fjord weit hinein in das Land erstreckt, und man findet hier und

da marine Terrassen und Muschelüberreste. An manchen Orten wurden auch warme Quellen untersucht. Zu Ende des August untersuchten wir auch die Halbinsel Skagi zwischen Skagafjördur und Húnaflói. Das Wetter war, solange ich mich dort aufhielt, sehr schlecht mit Nebel, Sturm und Regen, sodafs ich daran verhindert wurde, das Innere der Halbinsel so gut zu untersuchen, wie es meine Absicht war. Der südliche Teil von Skagi besteht aus Basalt mit mehreren zerstreuten Einlagerungen von Liparit, während der nördliche Teil von präglacialen Dolerit-Laven mit wellenförmiger Oberfläche, vielen ausgedehnten Sümpfen und einer Menge kleiner Seen bedeckt ist. Die Unterlage des Dolerits wird von Tuff mit Basaltgängen gebildet. Die ganze Küste entlang finden sich alte Küstenterrassen, Strandlinien und Strandwälle; besonders sind die Strandwälle bei Hafnir sehr schön entwickelt. Hier und da finden sich eine Viertelmeile von der jetzigen Küstenlinie entfernt moosbewachsene Walfischknochen und vermodertes Treibholz in den Erdhöckern. Der äufserste Teil von Skagi gleicht in auffallendem Grade der Melrakkaslétta: an der Küste entlang ist eine Menge kleiner Seen und Lagunen, die vom Meer durch kleine Riffe von Rollsteinen und Sand getrennt sind. Mehrere Schären finden sich aufsen davor, und die Brandung vom offenen Meer ist sehr stark. Die Gehöfte liegen an der Küste entlang zerstreut und sind fast alle klein und ärmlich. Mit der Untersuchung von Skagi war meine Sommerarbeit fertig, und ich reiste daher quer durch Island nach Reykjavik.

Im Herbst 1896 wurde das südliche Tiefland von Island durch ungewöhnlich starke Erdbeben erschüttert, die grofsen Schaden verursachten. Im Sommer 1897 bereiste ich im Juni und Juli die von den Erdbeben verheerten Gegenden der Árnes- und der Rangárvallasýsla, sowohl um eine detaillierte Übersicht über den geologischen Bau dieser Gegenden und die Veränderungen, welche die Erdbeben zuwege gebracht hatten, zu erhalten, wie auch um Material zu einer Beschreibung dieser Katastrophe durch Unterredung und Ausfragen von Augenzeugen zu sammeln. Das statistische Material, die Erdbeben betreffend, ist noch nicht ganz gesammelt worden, sodafs es noch nicht hat vollständig bearbeitet werden können. Im August 1897 machte ich einen Ausflug nach dem nördlichen Island, wo besiedelte Landschaften, Fjorde und Halbinseln in der Húnavatnssýsla untersucht wurden. Wenn das die Erdbeben betreffende Material bearbeitet ist, will ich eine ausführliche Darstellung dieses Ereignisses herausgeben; hier mufs ich mich mit ganz wenigen Bemerkungen begnügen.

Beinahe das ganze südliche Tiefland Islands (4000 qkm) wurde durch die Erdbeben vom 26. August bis zum 10. September stark er-

schüttert, aber aufserhalb dieses Gebiets waren die Erschütterungen nur schwach. Die heftigsten Stöfse fanden statt: am Abend des 26. August um 9 Uhr 50 Minuten, 27. August morgens 9½ Uhr, 5. September um 10½ Uhr abends, 6. September um 2 Uhr morgens und den 10. September um 11 Uhr 20 Minuten vormittags. Zwischen diesen stärksten Stöfsen wurden aufserdem viele kleinere Erschütterungen verspürt, und die Bewegungen setzten sich bis Mitte Juli 1897 fort; aber nur die vorhergenannten thaten an Häusern und Eigentum Schaden. Die Zeit kann für die Erdbeben nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden, da es in Island keine Seismometer oder vollkommen genaue Zeitmesser giebt. Die Erdbeben waren sehr stark, die Erde zerschlug sich in unzählige grofse Spalten, Bergstürze fielen zu Hunderten von den Bergen herab, warme Quellen veränderten sich, und fast alle Gehöfte im südlichen Tieflande wurden mehr oder weniger beschädigt. Vieles Vieh, Kühe und Schafe, starb, doch nur drei Menschen kamen um, aber viele wurden verletzt. Dafs nicht mehr Menschenleben verloren gingen, liegt an der Bauart der isländischen Gehöfte: jedes Gehöft besteht aus vielen niedrigen und kleinen Häusern, inwendig von Holz, auswendig mit Grastorf bedeckt; aufserdem sind viele kleine Stallgebäude auf dem eingehegten Grasfelde, dem *tún*, verstreut. Bei den ersten Stöfsen am 26. und 27. August wurden besonders die östlichen Bezirke (Rangárvallasýsla) östlich der Thjórsá erschüttert. In der Rangárvallasýsla gab es vor den Erdbeben 588 Gehöfte mit 3118 Wohnhäusern und 5739 Stallgebäuden; von diesen Gebäuden waren nach dem Erdbeben von den Wohnhäusern 603 ganz eingestürzt und 1517 sehr beschädigt, von den Stallgebäuden 1412 ganz eingestürzt und 1855 sehr beschädigt. In einer einzelnen Gegend der Rangárvallasýsla, die „Land" heifst, waren von 228 Wohnhäusern 163 ganz eingestürzt. Bei den Erdbeben am 5., 6. und 10. September litten die westlichen Gegenden am meisten: über 100 Gehöfte wurden fast ganz zerstört und viele beschädigt; nähere statistische Aufschlüsse hat man von dort noch nicht.

Das südliche Tiefland Islands, das sich vom Eyjafjallajökull bis zur Selvogsheidi erstreckt, ist von einem Kreise höherer und niedrigerer Tuffberge umgeben, die den Abfall von dem oberhalb liegenden unbebauten Hochlande bilden. Die Unterlage des Tieflandes besteht ebenfalls zum grofsen Teil aus Tuff, so in den Gegenden: Flói, Ölfus und Skeid; Basalt bildet die Unterlage für Hollt und das östliche Flói, aber in Rangárvellir tritt der Tuff wieder hervor. In der Oberfläche finden sich bedeutende neuere Bildungen, aufser alluvialen und diluvialen Massen auch Lava in Flói, Skeid und Land. Diese Lava ist der unterste Teil des etwa 2000 qkm grofsen Lavastroms, den die

Vulkane an den Fiskivötn einst in vorhistorischer Zeit ausgegossen haben. Im östlichen Hollt und in Rangárvellir ist die Oberfläche mit alten mächtigen Flugsandbildungen bedeckt. Das Tiefland ist ein Senkungsgebiet, das von tiefliegenden Bruchlinien begrenzt wird. Gröfsere Erdbeben in diesen Gegenden scheinen mit diesen Bruchlinien in Verbindung zu stehen, sodafs die Gegenden, die zunächst an den Bergen liegen, welche das Tiefland umschliefsen, am meisten verheert worden sind, während die Küstenstrecken in der Mitte dieses Gebiets nicht annähernd so schwer gelitten haben, wie die höher liegenden Gegenden und die Grenzgegenden gegen Osten und Westen. Die Gegenden mit der gröfsten Erdbeben-Intensität bilden einen unregelmäfsigen Bogen von den Eyjafjöll über Rangárvellir, Land, Hreppar, Skeid, Flói und Ölfus. Aus den historischen Überlieferungen von den vielen früheren Erdbeben, die hier stattgefunden haben, geht jedoch deutlich hervor, dafs diese ganze lange Strecke nicht auf einmal erschüttert worden ist. Die geologische Untersuchung weist darauf hin, dafs die unter dem Tieflande liegende Landplatte durch transversale Brüche in kleinere Stücke geteilt ist, die bei den Erdbeben jedes für sich bewegt werden. Die Bewegung der verschiedenen Stücke beginnt meist im östlichsten Teil von Rangárvellir und setzt sich nach Westen bis Ölfus fort. Dies war auch 1896 der Fall: am Abend des 26. August wurden Rangárvellir, Land und der östliche Teil von Hreppar, am Morgen des 27. August am stärksten Vestri-hreppur, besonders die Landstrecke zwischen Kálfá und Minni-Laxá, erschüttert. Erst am Abend des 5. September geriet das Basaltgebiet in Hollt und Flói in Bewegung und Ölfus am Morgen des 6. September. Die Thingvallasveit und Grímsnes wurden dagegen erst am 10. September erschüttert. Damit hatten die Erdbeben die ganze Linie durchlaufen, und alle die Stücke des südlichen Tieflandes, die bei älteren Erdbeben erschüttert worden sind, waren nun auch bewegt worden.

Während der Bewegung jedes einzelnen Landstückes war der Erdbebenstofs hier sehr kräftig und die Bewegung von unten nach oben gerichtet, sodafs Flüssigkeiten, z. B. Milch in Kübeln, gerade empor geschleudert wurden, ohne dafs der Kübel selbst umgeworfen wurde; aber von dem bewegten Stück aus pflanzten sich die Erdbebenwellen nach allen Seiten über das ganze Tiefland fort und wurden von allen Augenzeugen, die sich unter freiem Himmel befanden, wahrgenommen. Die Wellenbewegung war nach der geologischen Beschaffenheit des Terrains verschieden, und einzelne Gehöfte in stark erschütterten Gegenden blieben verschont, wo die Erdbebenwellen auf die eine oder die andere Art gehemmt wurden. In Ölfus, das aus Tuff, Diluvium und Alluvium besteht, liegt der Pfarrhof Arnarbæli mit

zwei Reihen kleinerer Gehöfte auf einem Basaltgrat lotrecht zu der Erdbebenwelle, die von Norden kam; der Stofs war so stark, dafs alle Gehöfte auf der Nordseite des Basaltgrates in einem Augenblick in Schutt zerfielen, während die, welche im Schutz auf der Südseite des Grates lagen, nur wenig beschädigt wurden. Durch dieses Hindernis wurde der Rückschlag der Erdbebenwelle so stark, dafs Leute, die draufsen auf einem Heuhaufen lagen, von diesem fort, 5–6 m weit nordwärts geschleudert wurden und ein beinah 2 m hoher Kachelofen drinnen im Pfarrhof 8 m weit gegen die Erdbebenbewegung geworfen wurde.

Die Veränderungen, welche die Erdbeben in der Erdoberfläche anrichteten, waren sehr bedeutend. Grofse Bergstürze gingen von allen Bergen in diesen Gegenden nieder. Der einzeln stehende Berg Skardsfall in Land, der eine relative Höhe von 227 m hat, war mitten in der stärksten Bewegung und trägt auch viele Spuren des Erdbebens. Dieser Berg war bis hinauf zum Rande mit dickem Erdreich bedeckt, und dieses wurde in riesigen Stücken abgerissen, die auf das Tiefland herabfielen und dort in gewaltigen Haufen liegen; es ist, als wären die Bergwände wie eine Frucht abgeschält. Der Berg besteht aus Tuff und Breccie und ist von einer Menge Spalten durchklüftet worden; die Einwohner behaupten, er sei nach dem Erdbeben niedriger geworden als zuvor; da er aber vorher nicht gemessen worden ist, konnte die Richtigkeit dieser Behauptung nicht festgestellt werden. Ein Augenzeuge berichtet, dafs der Berg während der Erdbeben einem Pudel geglichen habe, der sich schüttelt, nachdem er soeben aus dem Wasser gekommen ist. An dem Abhang (1—2°) an der Thjórsá in der Nähe des Krókur löste sich ein Stück Erdreich von der Unterlage und wurde 29 m weit von seinem ursprünglichen Platz entführt, obgleich die Neigung so gering war; dieses Stück Erdreich hat eine Gröfse von 10,354 qkm und eine Dicke von 2½ m Die Erdbebenspalten in diesen Gegenden sind unzählig, aber die gröfsten wurden in Land und Skeid beobachtet; hier finden sich Risse von 10–15 km Länge und oft von einer Breite von 2—4 m.

Die warmen Quellen wurden sehr verändert. In Ölfus entstand während der ungewöhnlich starken Erdbeben in der Nacht zwischen dem 5. und 6. September eine neue Quelle, ein Wasserbecken, 16 m lang und 8 m breit, das im Juni 1897 an der Oberfläche eine Temperatur von 72° C. hatte. Während des Erdbebens selbst entsandte diese Quelle Dampf und Grus bis zu einer Höhe von 200 bis 250 m in die Luft empor. In Biskupstungur fand sich zu Reykholt vor den Erdbeben eine Quelle, die im Jahr 1889 nur ½—1 m hoch sprang und eine Temperatur von 98° hatte; jetzt wirft sie grofse Wassermassen

bis 10 m hoch, hat aber an der Oberfläche 96° Wärme. Am 23. Juli 1897 währte jeder Ausbruch 2—5 Minuten, worauf eine Pause von 4—5 Minuten stattfand, bis ein neuer Ausbruch begann. Viele andere Quellen und Quellengruppen sind sehr verändert worden, so besonders die Quellen um den Geysir her. Vor den Erdbeben sprudelte der grofse Geysir sehr unregelmäfsig und oft mit langen Zwischenräumen, seitdem springt er täglich und oft höher als zuvor. Am 24. Juli 1897 mafs ich die Wasserstrahlen des Geysir, die eine Höhe von 40 m hatten. Die bekannte Quelle Strokkur, die sich bei dem Erdbeben von 1789 bildete und seitdem immer gesprudelt hat, hat nun alle Ausbrüche eingestellt; aber die Röhre ist voll Wasser mit einer Temperatur von 70°. Die Quelle Blesi, die vor 1789 gesprudelt hatte, aber seitdem still gewesen war, hat nun wieder begonnen, unruhig zu werden, und eine neue sprudelnde Wasserröhre hat sich in der Nähe gebildet nebst einem zweiten 5 m langen und 4 m breiten Wasserbecken mit einer Temperatur von 95°.

Im August 1897 untersuchte ich die geologischen Verhältnisse in der Húnavatnssýsla im Nordlande. Das Wetter war in diesem Monat sehr feucht, sodafs die Reise dadurch bedeutend erschwert wurde; aber ich konnte doch alle besiedelten Striche in diesem Distrikt bereisen, sowohl die Fjorde wie die Halbinseln zwischen ihnen. Diese Gegenden sind beinah ausschliefslich aus Basalt aufgebaut, jedoch fand sich an einigen Orten Liparit. Hier finden sich mächtige glaciale Bildungen, die während der Eiszeit durch die Gletscher von der Tvidægra und der Arnarvatnsheidi herabgeführt sind. Scheuerungsmarken sind sehr häufig. Auf den Halbinseln zwischen den Fjorden finden sich alte Strandwälle und Brandungs-Terrassen; das Meer hat sich in der Vorzeit in die Thäler hinein, bei Midfjördur und über Thing bis Vididalur und Vatnsdalur hinauf, erstreckt, was man aus alten Strandlinien und Muscheln ersehen kann, die an einzelnen Stellen weit von der jetzigen Küstenlinie gefunden werden.

Im Sommer 1898 hatte ich nur noch einen kleineren Teil von Island zu untersuchen, indem ich, seit ich 1881 meine planmäfsige Untersuchung Islands begann, das ganze Land bereist hatte, sowohl das unbewohnte Hochland wie auch die besiedelten Gegenden an der ganzen Küstenstrecke entlang. Nur das Hochland im Nordwesten des Langjökull sowie die Berge hinter dem Borgarfjördur waren noch übrig, und mit der Untersuchung dieser Gegenden schlofs ich daher in diesem Sommer ab. Das Wettter war kalt und regnerisch, sodafs ein beständiger Aufenthalt im Zelt oben auf dem Hochlande wenig angenehm war; aber da Nebel selten waren, konnten die Untersuchungen doch durchgeführt werden. Die eigentliche Gebirgsreise begann ich am

16. Juli von dem Gehöft Fljótstunga aus, das 232 m über dem Meer am Fufs eines Bergrückens bei Nordlingafljótsdalur, ungefähr 45 km vom inneren Ende des Borgarfjördur liegt. Von hier ritten wir am Nordlingafljót entlang, an der bekannten Höhle Surtshellir vorbei, hinauf auf das Hochland, wo ich, um einen Anfang zu machen, einige Tage der Untersuchung des Lavafeldes Hallmundarhraun an der westlichen Seite des Langjökull opferte. Dieses Lavafeld ist nur unvollständig bekannt, und man wufste nicht, von welcher Ausbruchsstelle es stammte. Das Lavafeld, das ein Areal von ungefähr 200 qkm hat, besteht an den meisten Stellen an der Oberfläche aus mächtigen Lavaplatten, auf verschiedene Art zerrissen und gespalten, sodafs 10—15 m hohe Rücken und Höhen mit dazwischen liegenden tiefen Senkungen entstehen; es ist, als sähe man ein kohlschwarzes Meer mit breiten Dünungen. Beim Eiriksjökull gelang es uns, mit den Pferden hinüber zu kommen, da sich hier in den Vertiefungen eine Menge Flugsand findet; in den nördlicheren Teilen des Lavafeldes ist die Oberfläche dagegen so uneben, dafs sie vollständig unpassierbar ist. Die Krater, aus denen die Lava stammt, fanden sich am Rand des Langjökull in der Nähe der Schneegrenze ungefähr 900 m über dem Meer: aus ihnen ist die Lava herabgeströmt und bildet hier einen Abhang von 2—3°. Der Rand des Langjökull hat sich hier bei mehreren Ausbrüchen treppenförmig gesenkt, und auf einer der dadurch entstandenen Spalten haben sich die Krater gebildet. Das nördlichste Ende der Hallmundarhraun liegt 583 m über dem Meer. Von dort fällt das Lavafeld gleichmäfsig nach Süden ab, und der südwestlichste Arm, der sich bei Gilsbakki hinab zur besiedelten Landschaft erstreckt, liegt in einer Höhe von 150 m über dem Meer. Im Hallmundarhraun finden sich eine Menge Höhlen, und unter diesen ist Surtshellir, die eine Länge von 1580 m hat, die gröfste und bekannteste. Auch die Höhle Vidgeymir in der Nähe von Fljótstunga ist sehr interessant und weist sich ebenso wie Surtshellir als eine grofse Röhre aus, durch welche die flüssige Lava einen Abflufs gehabt hat. Gleichzeitig untersuchte ich die Gletscher des Eiriksjökull und des Langjökull. Der Eiriksjökull ist eine isolierte Bergmasse von 1798 m Höhe, die sich steil aus dem Hochlande erhebt und vom Langjökull durch das Flosaskard (750—800 m) geschieden ist. Er ist mit einer Firnkuppel bedeckt, die fünf Gletscher an den steilen Bergwänden hinab sendet; diese Gletscherfälle haben eine Menge Risse und eine Neigung von über 20°. Der gröfste der Gletscher erhielt den Namen Klofajökull; er geht nach Nordosten hinunter und ist durch das Verschmelzen von drei kleineren Gletschern entstanden, die durch steile Klüfte abwärts gehen. Das unterste Ende des Klofajökull

liegt 606 m über dem Meer und hat eine sehr grofse, 100 m dicke Moräne hinabgeschoben, In der westlichen Seite des Langjökull fand ich neun Gletscher, darunter zwei grofse, welche die Namen Flosajökul und Thristapajökull erhielten; letzterer ist der allergröfste, und sein Rand liegt 628 m über dem Meer. Die Unterlage des Eiriksjökull und des Langjökull besteht aus Tuff und Breccie, und aus denselben Bergarten bestehen alle die einzelnstehenden Felsmassen oben auf dem Hochland; wahrscheinlich sind sie am Schlufs der Tertiärzeit zusammenhängend gewesen und haben eine 1000 m dicke Brecciedecke über einem grofsen Teil des inneren Island gebildet.

Darnach hielt ich mich längere Zeit auf den Hochflächen im Nordwesten des Langjökull auf, wo sich eine Menge Seen befinden. Der nordöstliche Teil heifst Stóri-Sandur, darauf folgt Arnarvatnsheidi und am westlichsten Tvídœgra. Die Unterlage wird hier überall von mächtigen präglacialen Lavaströmen gebildet, die allerorten in den höchstgelegenen Gegenden mit eisgeschrammten Felsrücken hervortreten; aber westlicher, wo die wellenförmigen Hochebenen niedriger über dem Meer liegen, wird die doleritische präglaciale Lava von mächtigen glacialen Bildungen mit einer Menge erratischer Blöcke bedeckt. Stórisandur, der im NNW vom nördlichen Ende des Langjökull liegt, ist am höchsten mit 700 bis 800 m über dem Meer und besteht aus wellenförmigen Grus- und Felswüsten mit einigen wenigen emporstehenden Felsen aus Tuff, wie z. B. Krákur (843 m). Die Arnarvatnsheidi hat durchschnittlich eine Höhe von 550 m; zwischen den Felsgraten finden sich hier eine Menge Seen, und von diesen ist das Arnarvatn der gröfste. Es hat ein Areal von etwa 30 qkm und liegt 565 m über dem Meer. Tvídœgra ist viel flacher und hat eine durchschnittliche Höhe von 450 m; hier findet sich ein Gewirr von Seen, und der gröfste Teil der Oberfläche ist sehr sumpfig, sodafs es höchst schwierig ist, vorwärts zu kommen. Der gröfste der Seen heifst Úlfsvatn. Die Wasserscheide zwischen den Flüssen, die nach Norden und Süden fliefsen, ist höchst undeutlich, da die Seen und Sümpfe wegen der geringen Neigung nur schwer einen Abflufs finden. Nebel sind hier sehr häufig, und abends legt sich fast immer ein Nebelschleier über diese sumpfigen Strecken. Die Vegetation auf Arnarvatnsheidi und Tvídœgra ist ziemlich bedeutend, und es findet sich ein reiches Vogelleben. Singschwäne sind sehr häufig, man sieht sie überall in grofsen Scharen. Die Seen sind sehr fischreich; in ihnen allen giebt es eine Menge Forellen, in kurzer Zeit kann man sie mit Netz oder Fischstange zu Hunderten fangen. Die Einwohner von Hvítársída haben Boote an einigen der Seen und Hütten, wo sie sich im Herbst und Frühling einige Zeit zum Fischfang aufhalten. Die Seen liegen alle in Vertiefungen in der präglacialen Lava

und in Senkungen in den Grundmoränen der Eiszeit, die alle sehr flach sind mit einer Tiefe von 2—4 m, oft nur von 1—2 m.

Nachdem ich anfangs August diese Gegenden untersucht hatte, reiste ich nach dem Berglande hinter den Thälern des Borgarfjördur, wo wir uns an verschiedenen Stellen aufhielten und längere und kürzere Ausflüge vom Zelt aus unternahmen. Zuerst wurde die Umgegend des Ok und der Kaldidalur untersucht. Der Berg Ok, der eine Höhe von 1188 m hat, ist ein präglacialer Vulkan mit Kuppelform, dessen oberster Teil mit Eis bedeckt ist; er hat grofse Lavaströme entsandt, welche die umliegenden Hochflächen bedecken, und mehrere Lavaarme, die deutlich vom Eis gescheuert sind, wie alle diese Laven vom Ok, sind durch die Thäler hinabgeflossen, so durch den Flókadalur. Diese Thäler sind also viel älter als diese präglacialen Ausbrüche. Bevor das Ok enstand, befanden sich da, wo jetzt diese Lavakuppel ist, Tuffberge, die zum gröfsten Teil von der Lavakuppel bedeckt worden sind, welche sich nach und nach hoch über ihnen aufgetürmt hat; aber einige der Tuffberge stehen noch als Spitzen aus den Seiten des Ok heraus (z. B. Fanntófell). Die Neigung der Vulkankuppel Ok ist an den verschiedenen Seiten etwas verschieden, so nach Osten nur 2°, nach Südwesten 8—10°. Ich hatte mir früher gedacht, dafs sich die präglacialen Lavaströme des Ok nach Reykjanes nnd der Umgegend von Reykjavík fortsetzten, aber jetzt zeigte sich, dafs dies nicht der Fall ist. Die präglacialen Laven auf der Halbinsel Reykjanes stammen wahrscheinlich grofsenteils von der Mosfellsheidi aus einer Ausbruchsstelle bei Borgarhólar her. Der Kaldidalur ist ein Pafs zwischen Ok und Langjökull mit 739 m Höhe über dem Meer. Von den Firnflächen des Langjökull gehen sieben kleinere Gletscher zum Kaldidalur hinab. Später untersuchte ich die Berge hinter dem Skorradalur und dem Hvalfjördur; hier finden sich oben auf dem Hochland mehrere Tufffelsen, während die tiefer liegenden Gegenden aus Basalt bestehen mit einer Neigung von 3—4° einwärts unter den Tuff. Hier sind verschiedene tiefe Seen, z. B. das Reydarvatn (342 m über dem Meer) und das Hvalvatn (404 m), deren Becken sehr alt, später mit Tuff ausgefüllt, aber danach während der Eiszeit wieder ausgenagt zu sein scheinen. Indem ich die spitzgezackten Berge Súlur (1104 m) bestieg, erhielt ich einen guten Überblick über die Berge der Umgegend und die von der Vulkankuppel Skjaldbreid ausgehenden Lavaströme. Zu Ende des August unternahm ich verschiedene Ausflüge nach Vulkanen auf der Halbinsel Reykjanes, womit die Reise abschlofs.

Richard Ludwig's Reisen auf Santo Domingo 1888/1889.

Von **Wilhelm Sievers.**

(Hierzu Tafel 11.)

Richard Ludwig wurde am 12. Oktober 1849 als Sohn des Pfarrers Friedrich Ludwig und seiner Gattin Magdalene, geb. Stahl zu Waldmannshofen in dem von Creglingen gegen Aub vorspringenden, in das bayerische Gebiet eindringenden Zipfel Württembergs geboren. Nach zurückgelegter Gymnasialzeit ergriff er den Apotheker-Beruf, arbeitete bei Professer Mäcklin in Tübingen, versah nach dessen Tode mehrfach Gehilfenstellen, z. B. in Munderkingen, und machte darauf den Feldzug 1870/71 in Frankreich mit. Nach dessen Beendigung übernahm Ludwig die Einrichtung einer Chinin-Fabrik in München und leitete diese bis zu seinem Abgang nach Süd-Amerika. Im Jahr 1883 ging er nämlich im Auftrag eines Guano-Konsortiums, Polly Boom und Co. in Puerto Cabello, dorthin und hat seitdem die Uferstaaten des Karaibischen Meeres nicht wieder verlassen, auch nicht einmal zu vorübergehendem Aufenthalt in Europa. Er bereiste zunächst die Inseln vor der Nordküste Venezuelas, die Aves, Roques, Orchila, Blanquilla, Hermanos, Testigos, Margarita, die Halbinsel Paraguaná und Coro, nahm aber seinen Wohnsitz meist auf Curaçao; erst in den letzten Jahren 1892 bis 1894 siedelte er sich mehr in Venezuela an und bereiste hier noch den Oriente, die Landschaften zwischen Cumaná, Maturin, Guiria und Carúpano.

Aber auch die Antillen hat Ludwig kennen gelernt, namentlich St. Bartholomä, über das er in den „Deutschen Geographischen Blättern" Bd. 17, S. 43—84 (mit Karte in 1:66 000) einige wertvolle Angaben gemacht hat, ferner St. Martin, Anguilla und Santo Domingo, dessen Bereisung Gegenstand dieser Abhandlung ist. Im Herbst 1893 und im Frühjahr 1894 ging er endlich im Auftrag der venezolanischen Regierung nach den Goldminen von Apa y Carapa in der Serrania del Interior südlich des Tuy in Mittel-Venezuela, starb aber am 1. September 1894 in La Guaira an der Dysenterie.

Seinen Nachlafs zu bearbeiten und herauszugeben, habe ich mich sofort entschlossen, als ich von seinem Tode erfuhr. Schon Ende der tziger Jahre wendete sich Ludwig an mich, um eine Gelegenheit ntersuchung und Verwertung seiner Sammlungen zu erlangen, iefs er seine Absicht bald wieder fallen. Im März 1893 reiste ihm von Carúpano über das Gebirge des Oriente nach Maturin o und konnte mich dabei von der Genauigkeit seiner Beobweise und Sorgfalt seiner Notizen überzeugen. Schon zu jener e ich ihn dringend gebeten, nach Europa zu kommen, um Material, das er auf langjährigen Reisen mühsam gesammelt verwerten und herauszugeben. Er versprach es auch; doch machte sein Tod allem dem ein Ende.

Anfang 1896 gelang es mir sodann, von R. Ludwig's noch lebendem, hochbetagtem Vater 42 Tagebuchhefte zur Durchsicht und Bearbeitung zu erhalten, die den ganzen Zeitraum von 1883 bis 1894 umfassen. Aus ihnen habe ich hier alles entnommen, was auf die Geographie und Geologie von Santo Domingo Bezug hatte. Wenngleich Ludwig stets nur zu dem Zweck der Untersnchung von Bergwerksbetrieben, Minen aller Art und besonders Phosphat-Lagern reiste, so gab er doch schon von Anfang an auf die allgemeinen geologischen Verhältnisse sowie auf die Vegetation acht; seine Vorbildung als Chemiker und Apotheker führte ihn von selbst auf Geologie und Botanik. Auch läfst sich deutlich erkennen, dafs seine Beobachtungsfähigkeit mit den Jahren stieg und sich ausbildete; die Reisen im Oriente lieferten viel reichlichere Ausbeute als die im Westen der Republik Venezuela im Anfang seines Aufenthaltes gemachten Ausflüge.

Der Wert der Aufzeichnungen nimmt also, was Wissenschaftlichkeit anbetrifft, mit der Zeit zu. Aber gerade einige der frühesten Reisen sind deshalb wertvoll, weil sie nach Gegenden sich richteten, die bisher von europäischen Reisenden nicht oder doch nur ganz flüchtig betreten wurden; überdies wagte sich Ludwig in Gebiete, die wegen ihres Klimas, ihrer Unwirtlichkeit und Ärmlichkeit meist von den Reisenden gemieden wurden. Seine Angaben sind daher eine wertvolle Ergänzung zu den bisher vorliegenden Arbeiten über Venezuela, Santo Domingo und die Inseln vor der Küste Venezuela's.

Freilich hätte uns Ludwig selbst eine viel wertvollere Veröffentlichung geschenkt, da er die eigene Erinnerung zu mächtiger Hülfe hätte herbeirufen können. Andererseits hielt ich es für meine Pflicht, die Aufzeichnungen nicht untergehen zu lassen, sowohl gegenüber dem Verstorbenen und seiner Familie, als auch der Geographie, die ein Interesse an der Erhaltung aller von ernsthaften Reisenden ausgehenden Nachrichten und Aufzeichnungen hat. So habe ich denn die

Veröffentlichung vorgenommen und fand eine Stütze an der reichhaltigen Gesteinssammlung Ludwig's und ihrem Bearbeiter, Herrn Privatdocent Dr. W. Bergt in Dresden, einem guten Kenner mittel- und südamerikanischer Petrographie, dem ich Dank und Belehrung schulde.

Was Richard Ludwig's Reisen auf Santo Domingo betrifft, so glaubte ich doppelte Veranlassung zu haben, sie der Vergessenheit zu entreissen; einmal, weil Reisen auf Santo Domingo überhaupt zu den Seltenheiten gehören, dann aber auch, weil Ludwig's Ergebnisse geeignet sind, unsere bisherigen Ansichten über die Zusammensetzung, den Bau und die Stellung der Insel innerhalb der übrigen Länder am amerikanischen Mittelmeer zu berichtigen, was in einem besonderen Anhang zu der eigentlichen Reisedarstellung ausgeführt werden wird.

Die für die physikalische Geographie West-Indiens nicht unwichtigen Ergebnisse wurden gewonnen auf drei Land- und Seereisen. Die erste Landreise ist die bedeutendste von allen, dauerte am längsten, führte am weitesten in die wenig bekannten Teile des Innern und ergab das wichtigste Material. Sie begann am 28. April 1888 in der Stadt Santo Domingo und führte zunächst nahe der Küste nach Azua, hierauf an die Laguna Enriquillo und von Neyba nordwärts nach San Juan de la Maguana und Banica, also nahe an die haitianische Grenze in das Thal des oberen Artibonite, wohin Gabb überhaupt nicht gelangt ist. Der Rückweg erfolgte über Azua, aber nicht wieder der Küste entlang, sondern in einem nach Süden geöffneten Bogen, an den Gehängen der Loma Tina entlang, also über das höhere Gebirge landeinwärts bis nach Piedrablanca im Stromgebiet des Yuna, und dann auf der Landstrasse nach der Hauptstadt (7. August). Das Vordringen gegen die haitianische Grenze und das Eindringen in das hohe Gebirge zwischen Azua und Piedrablanca machen die Ergebnisse dieser Reise besonders wertvoll.

Die zweite Reise richtete sich nach dem Norden, verlief zur See von Santo Domingo nach Sanchez, dann zu Lande bis San Francisco de Macoris und von dort zurück zu Lande über Cotui nach Santo Domingo. Sie dauerte vom 15. December 1888 bis zum 5. Januar 1889, war somit kürzer und ergab auch weniger geographisch Brauchbares; erwähnenswert sind besonders die Aufschlüsse über die Sierra de Monte Cristi.

Die dritte Reise war als reine Seereise geplant, wurde aber durch einen Unfall schliefslich doch noch zum Teil zur Landreise. Sie dauerte vom 20. Januar bis 19. Februar 1889 und führte zunächst von Santo

Domingo aus zur Insel Beata an der Südspitze Haiti's, darauf nach Jacmel; dann aber wurde die Insel Alta Vela südlich vor Beata untersucht und als jungeruptiv erkannt, wie denn überhaupt ein Zug jungeruptiver Gesteine Süd-Haiti zu überziehen scheint. Endlich lief Ludwig das Hauptland der Insel Haiti wieder an und beendigte schliefslich von der Ostseite der Bai von Caldera aus über Bani nach Santo Domingo die Reise zu Fufs und zu Pferde.

Im folgenden werden zunächst als Einleitung die ersten Eindrücke Ludwig's auf Santo Domingo geschildert, dann seine drei Reisen eingehend und möglichst wörtlich nach dem Tagebuch besprochen, endlich die aus ihnen entsprossenen Ergebnisse erörtert werden.

Einleitung.

Am 10. April 1888 morgens kam R. Ludwig in Sicht der in Wolken eingehüllten Küste[1]) von Santo Domingo, zunächst der Berge von Baburuco, die mit ihren weifsen Wänden vermutlich dem tertiären Küstengebirge angehören. Um Mittag passierte er die Gewässer von Azua[2]) und landete nachmittags wegen hohen Seeganges und der Unmöglichkeit, die Spitze[3]) vor der Bahia zu umfahren, am Eingange der Bucht von Caldera. Das Ufer ist flach und sandig, ein grofses Anschwemmungsgebiet, bestanden mit Palmen, mit Algodon de seda[4]) und umgeben von den scharfkantigen kahlen Bergen dieses Inselteils. Die sogenannte Saline im Innern der Bucht wird offenbar nicht benutzt, könnte aber viel Salz liefern. Die Gerölle am Ufer der Bucht bestehen teils aus den harten Kalksilikaten des Tertiärs, aber auch aus Quarzdiorit, ähnlich wie auf Aruba und Paraguaná, sowie aus feinkörnigem Granit mit körnigem Feldspat, und vereinzelt kommen auch feine grüne Schiefer vor[5]).

---

[1]) Auf der grofsen Karte von Haiti von Schomburgk-Mendes von 1858 im Mafsstab von 1 : 500 000, die hier wohl am besten verglichen werden sollte, verläuft die Sierra de Baburuco in südöstlicher Richtung zur Bahia de Neyba oder Neiva oder Juliana.

[2]) Azua, mit vollem Namen Azua de Compostella, liegt etwa 8 km oberhalb der Mündung des Rio Via in die Bahia de Ocoa.

[3]) Diese Spitze ist Punta Salina.

[4]) Algodon de seda, zu deutsch: Seidenbaumwolle, *Calotropis procera*, eine Asclepiadacee.

[5]) Gleich die ersten Beobachtungen Ludwig's beweisen das Vorkommen alter Eruptivgesteine, und es wird gleich hier ausdrücklich Granit erwähnt. Dieses Vorkommnis ist aber auch nach Gabb's Karte (in „Transactions of the American Philosophical Society" XV. N. Ser.) begreiflich, da der Rio Ocoa zum Teil auch sein Wasser aus einem Gebiet alter Eruptivgesteine zieht. Vgl. Ergebnisse S. 333.

Die äufserste Ecke der Bahia bedecken Dünen, nach aufsen sind schwache Korallenbauten vorhanden, aber nicht über dem Meer; auch finden sich keine alten Strandlinien. Die Bahia ist im Grunde ein Thal und scheint besonders dadurch entstanden zu sein, dafs sich an dem sie absperrenden Hügelzuge am äufsersten Ende Sand ablagerte.

Am 11. April passierte Ludwig den hohen, oben fast horizontal abschliefsenden, von den zackigen Spitzen des umliegenden Gebirges durchaus verschiedenen Tafelberg von Bani[1]) und gelangte am 12. April nach der Hauptstadt Santo Domingo.

„Interessant sind ihre alten Befestigungswerke, an denen anscheinend durchaus keine Reparatur vorgenommen wird; sie liegen am rechten Ufer ganz am Seestrand, der hier von 8—10 m hohen Korallenbauten eingenommen wird; diese sind aber so unterwaschen, dafs die bis auf die äufsersten Spitzen angebauten Werke fast fliegend erscheinen. Auf dem gegenüberliegenden Ufer ist ein früheres Blauholzlager, jetzt eine Zuckerfabrik, die zu den malerischen Altertümern des anderen Ufers wenig pafst. Mitten vor der Stadt steht ein Leuchturmgerüst und direkt an der Einfahrt in den Flufs auf der linken Uferhöhe ein kleineres. Palmen und andere hübsch grün belaubte Bäume reichen bis an den Seestrand heran, die Flufsufer zunächst der Stadt tragen Kokospalmen. Auch Dampfer und grofse Segelschiffe legen innerhalb der Flufsmündung an, und Werftarbeiten sind in Vergröfserung begriffen."

„Auf der Plaza steht das schöne Denkmal des Columbus, die Kathedrale, das Regierungsgebäude; in der Stadt sind viele Ruinen von alten grofsen Häusern, namentlich aber von vielen Kirchen und Klöstern, dazwischen die Geschäftshäuser, Markthalle, und das Ganze macht einen sonderbaren Eindruck, Räuber in altem, fremdem Raubnest. Unbekannten fällt es schwer, aufser der Stadt zu gelangen, da sie eine Ringmauer hat; an einzelnen Stellen sind neuerdings Löcher herausgeschlagen und der Wallgraben übervoll von Strafsenkot, über den man sich hinwegbequemen mufs. An der Küste dieses Inselteils läuft ein weit sich hinziehender Hügelzug aus Korallenriffen, wie auf Curaçao. Der Flufs hat sich durch ihn einen Weg gegraben, sonst scheint die Reihe wenig unterbrochen und überall gleich hoch, etwa 50 m, zu sein."

„In nächster Nähe liegen Potreros und Ansiedlungen kleiner Leute, die das Durchdringen nach bestimmter Richtung oft ver-

---

[1]) Tafelberge sind nach Gabb's Profilen (ebenda) häufig auf der Insel, besonders im Norden in der Monte Cristi-Kette.

sperren. Aufserdem ist noch viel Land im Urzustand, mit niedrigem Wald und allerlei Palmen, auf dem Boden eine moosige Bedeckung und Pflanzen, wie sie in diesem Klima sonst nur in beträchtlicher Höhe vorkommen."

I. Reise nach Azua, der Laguna Enriquillo, San Juan de la Maguana, Banica und Piedrablanca.

Vom 28. April bis 7. August 1888.

Am 28. April wurde dann die Reise nach Azua bei Regen angetreten und führte zunächst in etwa 5½ Stunden nach San Cristobal am Rio Nigua.

Der Weg verläuft ziemlich eben, und zur Rechten hat man lange zeit den etwa 25 m hohen, meist hoch bewaldeten[1]) Korallensaum dieses Inselteils, in der Ebene Anpflanzungen. Über den Flufs Jaina führt eine Fähre; jenseits des Flusses hält sich der Weg mehr südlich, ist etwas steinig, führt über Kalkklippen und Schluchten, ist aber im ganzen nicht schlecht. Auch die beiden Bäche waren bei den drei Übergängen klein und passierbar, es wurde aber Nacht, ehe San Cristobal erreicht ward.

Das Bett des Rio Nigua enthält junge quartäre und tertiäre Kalksteine, ältere graue Schiefer, Porphyr und Diabas[2]). Das breite Thal nördlich des Ortes ist hübsch bewaldet, noch wenig bepflanzt, der meist schwarze Boden von den umherlaufenden Schweinen aufgewühlt. Am dritten Übergang über den Nigua befindet sich eine 25 m hohe, senkrecht aus dem Bett aufsteigende quartäre Kalkwand. Dann gelangt man in grüne Schiefer mit anscheinend östlichem Streichen und nördlichem Einfall.

Auch wenn man von dem Rio Nigua nach dem Rio Jaina in die Gegend von Medina hinübergeht, stehen lange Zeit grüne Schiefer an, doch kommen auch Eruptivgesteine, ähnlich dem Curaçao-Diabas[3]) vor. Medina heifsen ein Bach und ein Dorf mit Kirche und Schule, sowie hübschem Grasteppich und Königspalmen. Die Umgebung steht im Ruf, Gold zu produzieren, und in der That liegen grofse Dioritblöcke überall umher. Der Nigua erhält von der Westseite zahlreiche Bäche, und einer derselben entspringt ähnlich wie die Blau; freilich ist das Ursprungsbecken kleiner als der Blautopf[4]), aber

---

[1]) Die starke Bewaldung des Korallenkalkes ist auffallend.

[2]) Der Rio Nigua durchzieht nach Gabb's Karte in der That die Eruptivgesteine, die Kreide, das Tertiär und den Küstenkorallenkalk.

[3]) Bei Medina giebt Gabb ausschliefslich Kreide an, ein Beweis für die Unzuverlässigkeit seiner Karte.

[4]) Bei Blaubeuren.

das Wasser ist auch blau und kommt unter einer Kalkbank hervor[1]). Alte Ruinen eines Wasserwerkes deuten auf die Benutzung der Wasserkraft durch die Spanier; heute wird dieser Platz aber von den lässigen Einwohnern schlecht gepflegt. Im oberen Nigua-Thal zeigt sich starke Faltung des Gebirges, nämlich der grünen Schiefer, die in grofsen Felsmassen am Ufer anstehen; sie sind rein grün, hornsteinartig[2]) dicht, streichen östlich und fallen nach Süd, später nach Nord ein. Unterhalb dieser Örtlichkeit Los Platanos stehen wieder Konglomerate und Kalkbänke an. Eine Ortschaft El Cobre deutet das Vorkommen von Kupfer an; in der That findet sich etwas Buntkupfererz. Die Berge sind etwa 150—200 m hoch; der Cerro Calabozo besteht aus grünen Schiefern und wird von einer Kalkbank gekrönt.

Je weiter man nun vom Rio Nigua nach Westen vordringt, desto mehr ändert sich die Zusammensetzung des Gebirges, indem die älteren Gesteine mehr und mehr dem Tertiär Platz machen[3]). Namentlich westlich vom Rio Nigua ist dies der Fall; quer über den Weg streichen sandige, etwa 1' mächtige Kalkbänke wie Mauern, meist steil aufgerichtet und zwischen zwei weifse Thonlager eingeschlossen, und das scheint sich weit in das Land hinein zu erstrecken[4]). Im Rio Bani kommen denn auch neben krystallinischen Geröllen besonders Bruchstücke von jungen Kalksteinen vor.

Bani ist ein etwas ärmlicher Ort, doch bemüht man sich mit der Bewässerung zur Erzielung von Viehfutter. In Bani werden Alabaster, Pyrit, Kohle, Petroleum und Salz als Produkte der naheliegenden Berge bezeichnet[5]).

Der Weg von Bani nach Azua ist steinig, trocken und führt in seiner zweiten Hälfte am Meer hin; der gröfste zu überschreitende Flufs ist der Rio Ocoa, an dessen linkem Ufer die ärmliche Ortschaft Sabana del Buey liegt, an dessen rechtem eine grofse auf älterem Palmenhainboden stehende Zuckerpflanzung betrieben wird.

Nördlich von der Stadt Azua tritt in einem Bach unter einer 10 m hohen kalkigen Sandsteinbank eine warme Quelle zu Tage; ihr Wasser schmeckt nach Chlornatrium und dient zur Heilung von allerlei Leiden, namentlich des Magens.

---

[1]) Gabb giebt hier Miocän an.

[2]) Sie gehören wahrscheinlich der Kreide an.

[3]) Nach Gabb liegt der ganze Weg San Cristobal-Bani im Postpliocän.

[4]) Nach Gabb gehört alles Land nördlich von Bani der Kreide an, südlich davon dem Postpliocän.

[5]) Diese kommen auch in Venezuela an der Grenze der Kreide und Tertiärformation vor; vgl. Sievers, Die Cordillere von Merida, Wien 1888, S. 27.

Wichtiger ist das Petroleum-Gebiet[1]), als dessen Centrum Azua angesehen werden kann. Petroleum findet sich überhaupt in Santo Domingo in den Schieferthonen, die auch Salz und Kohle führen. Von Azua aus dehnt sich diese Formation westlich bis zur Laguna Enriquillo, südwestlich bis gegen Barahona und nördlich bis an den Fufs der höheren Berge aus. Ihre grofse vertikale Ausdehnung kann man an den Flüssen Tabara, Hura und Ocoa beobachten. Sicher findet sich auch noch Petroleum in den Bergen zwischen Neyba und San Juan, westlich und östlich vom Wege Neyba-Cabeza del Toro, dicht vor Ankunft in letzterem Ort, ferner bei Maniel an mehreren Stellen und bei Bani im Thale Codeo. Etwa im Mittelpunkt des ganzen Gebiets von mindestens 80 km Ausdehnung befindet sich die Hauptquelle bei Azua, ungefähr 4 km nördlich von dieser Stadt und 7—8 km vom Hafen von Azua entfernt, der in der schönen Bai von Ocoa gelegen und als bester Hafen der ganzen Südseite der Insel bekannt ist.

„An diesem als Mittelpunkt der petroleumführenden Schichten bezeichneten Ort tritt das Öl an mehreren Stellen zu Tage, und aus der Hauptquelle darunter fliefsen täglich etwa 25 Liter, die in dem Alluvialboden der Umgebung versickern und dort teils vertrocknen, indem sie eine asphaltähnliche Masse zurücklassen. Neben dem Petroleum sprudelt aus der Hauptquelle ununterbrochen reichlich Kohlensäuregas, welches wahrscheinlich aus tiefer gelegenen sich in Zersetzung befindenden Schichten mit organischer Substanz stammt, als deren Produkt das Petroleum selbst anzusehen sein wird. Da weder das Öl noch das Gas eine höhere als die Mittel-Temperatur jener Gegend zeigen, so ist die Tiefe, woher beide kommen, wahrscheinlich nicht sehr beträchtlich. Das Öl selbst ist von etwas dicker Konsistenz, etwa wie Mohn- oder Rapsöl, wird aber voraussichtlich in der Tiefe dünner sein, wie man das an vielen anderen Petroleumquellen, eigentlich gegen unsere Voraussetzung, wahrgenommen hat, und damit würde sein Prozentgehalt an Leuchtöl steigen. — Der Destillationsrückstand, der vorerst in dem Rohprodukt vorherrschend sein mufs, würde ein gutes Schmieröl geben, wie Valvolin oder wie man diese Produkte genannt hat, die in den grofsen maschinellen Anlagen der schönen Zuckerpflanzungen Santo Domingo's etc. reichlich benutzt werden."

„Was nun die Frage anbelangt, ob man durch Bohrungen genügend grofse Mengen des Öls auffinden wird, um eine Industrie

[1]) Nordwestlich von Azua liegt nach Gabb die Grenze von Kreide und Postpliocän.

darauf zu gründen, so kann ich das für mich wohl glauben, und habe meine Ansicht in Obigem begründet, indem die ölführenden Schichten sehr weit und gleichmäfsig mit organischer Substanz erfüllt fortsetzen. Jedoch ist ein genaues Studium der Sache, namentlich im Centrum der Ebene von Azua, sehr erschwert und ohne künstliche Aufschlüsse unvollständig, da die Schieferthone, die unser Interesse haben, zwar steil aufgerichtet, aber besonders in den Ebenen doch noch von quartären Schichten und namentlich dem Alluvium überlagert sind, welche oft gerade an solchen Stellen, wo es am meisten wünschenswert erschien, einen Einblick zu thun, störend im Wege lagen. In erster Linie ist es aber der Wald, welcher den geologischen Überblick verwehrt."

Von Azua aus besuchte Ludwig ferner das Thal des Rio Via, dessen Bett tief in tertiäre Schichten eingeschnitten ist. Der Untergrund ist ein graues Sedimentgestein, während an den Gehängen sandige Schichten mit kalkigem Bindemittel in den oberen, grobes Konglomerat aus krystallinischem Gestein in den unteren Teilen anstehen. Die Streichrichtung ist östlich, der Einfall nach Norden 45°. In diesem Thal stehen aus spanischer Zeit ein Kalkofen und Reste eines Aquäduktes. Flufsaufwärts auf halbem Weg zum Wasserfall des Rio Via liegen junge Korallen, die von den 250 bis 300 m hohen Gehängen abgespült werden, und eine halbe Stunde vor dem Wasserfall finden sich in 300 m Höhe recente Seemuscheln. Weiter oben stellen sich in 500 m Höhe Thonschiefer[1]) ein und darauf eine östlich streichende, 45° nach Norden fallende Quarzitbank, die den Absturz zum Wasserfall bildet; auch Quarzdiorit findet sich in dieser Gegend[2]). In etwa 600 m Höhe tritt Farnvegetation auf.

Endlich untersuchte Ludwig noch das Flufsbett des Rio Hura. Hier zeigt sich zunächst durch kohlige Substanz gefärbter Schieferthon[3]) mit östlichem Streichen und undeutlichem Einfall nach Süden, teilweise sogar sehr steiler Stellung, dann weifse Kieselschiefer[4]) mit nördlichem Einfall und in grofser Mächtigkeit. Der Weg nach dem

---

[1]) Hier hat Ludwig möglicherweise die Grenze zwischen den jüngeren Bildungen und der Kreide überschritten; sie liegt nach Gabb in unmittelbarer Nähe von Azua, scheint aber nach Ludwig erst weiter nordwärts zu verlaufen.

[2]) Also wiederum ein Eruptivgestein.

[3]) Möglicherweise die Cerro de Oro-Formation des südamerikanischen Festlandes. Vgl. Sievers, Die Cordillere von Merida, Wien 1888, S. 26 ff.

[4]) Die weifsen Kieselschiefer dürften der Kreide angehören; auch nach Gabb schneidet die Grenze zwischen der Kreide und dem Postpliocän den Rio Hura nordwestlich von Azua.

Rio Hura führt lange im Schatten hoher Javillos[1]), dann durch dorniges Savannengehölz; am Flusse selbst dehnen sich fruchtbare Pflanzungen von Bananen und Zuckerrohr aus, Kakao fehlt.

Die Vigia-Berge erwähnt Ludwig zweimal; nach der Notiz vom 15. Februar sind sie etwa 300 m hoch und bestehen aus gehobenen Korallenriffen, ähnlich den dünnen Bänken von Curaçao, bei oft verwischter Korallenstruktur. Azua liegt 90 m über dem Meer.

Am 21. Mai 4 Uhr früh verliefs Ludwig Azua und trat seine Reise nach der Laguna Enriquillo an.

„Man erreicht bald den trockenen Rio Tabara mit vielen alten Armen und grünem krystallinischem Gerölle. Dann passiert man drei Stunden lang durch Arroyos[2]) dieses Flusses und hügelig trockenes Schieferthongebiet mit einzelnen Korallenbänken, östlichem Streichen und nördlichem Einfall. Kaum bemerkbar ist die Wasserscheide zwischen Tabara und Yaqui."

„Das Yaqui-Thal ist nicht breit; die tieferen Ebenen sind nicht bepflanzt, weil sie überschwemmt werden, die Bewohner leben hier mehr von Viehzucht. Der Punkt Fondo Negro liegt 100 m über dem Meer. Der Yaqui ist in die oben beschriebenen Schichten eingeschnitten. Auch Cerro Buzu sowie die Berge zwischen Neyba und San Juan (wenigstens den gegen Azua hin sich erstreckenden Teil), und die Berge bei Salinas kann man mit dem Glase als gleiche Gebilde erkennen; in den höheren Teilen aber sind weifse Abstürze sichtbar, wie man sie in den Vorbergen bei Bani sieht. Etwas unterhalb Fondo Negro passiert man den ziemlich reifsenden Yaqui, in dem den Pferden das Wasser bis an den Bauch ging, trotz niedrigem Wasserstand[3]). Dann folgten noch gute drei Reitstunden auf engen Waldwegen und vielen Kurven, doch fast ebenem Boden. Das Land [illegible]ehr schwach bewohnt, der Wald vorwiegend Cuji-Gebüsch[4]), an [illegible]sseren Stellen auch höhere Bäume und stellenweise Guayacan[5]), der hier ausgebeutet wird, doch auch mitten in der Savanne hoher Wald mit ungemein viel Bartflechte, die ihn magisch aussehend macht."

---

[1]) Javillo ist *Hura crepitans*, eine Euphorbiacee.

[2]) Arroyos sind Fiumaren, zur Trockenzeit wasserlose Bachbetten.

[3]) In dieser Gegend weicht Gabb's Karte sehr stark von der Schomburgk-Mendes'schen von 1858 ab; die Entfernung von der Yaqui-Mündung nach der Azua zunächst liegenden Kreuzung des Weges Azua-Neyba beträgt bei Schomburgk-Mendes nur 20, bei Gabb aber 40 km, und die Längserstreckung der nach Gabb aus Postpliocän bestehenden Halbinsel zwischen beiden wird daher verdoppelt.

[4]) Cuji ist eine Mimosen-Gattung mit zahlreichen Arten.

[5]) Guayacan ist *Guayacum officinale* aus der Familie der Zygofilaceen.

„Auch westlich von Hatillo hat der Weg ähnlichen Charakter. Am westlichen Ende der Laguna Rincon liegt San Cristobal mit nur einigen Hütten, dann kommt man an den Flufs Salinas, an dessen linkem Ufer Salinas mit wenigen Häusern liegt. Hier ist viel weifses Salz vorhanden, anscheinend verschiedene Flöze. Die Schichten sind steil aufgerichtet und streichen im allgemeinen östlich; auch Gips kommt vor und eine rötliche Kalkmuschelbank, ähnlich denen bei Coro in Venezuela; ferner tritt ein 6 m mächtiges Lager grünlichen Sandsteins auf, dann eine kieselig-kalkige Bank und wieder 6 m grünlicher Sandstein und eine ½ m mächtige Schicht ganz kleiner Muschelreste mit Thon, endlich wieder eine grünliche Sandsteinschicht von 1 m Mächtigkeit. Das Hangende dieser Salzlager mufs demnach im Süden sein, und wenn Salze wie die Abraumsalze von Stafsfurt vorhanden waren, so sind sie wahrscheinlich zerstört, denn im Süden der Salzberge läuft ein langes tief eingeschnittenes Thal.“[1])

Im Flufsbett des Rio Salinas aufwärts trifft man zunächst Schotter-Terrassen aus Kalksteingeröll und feinerem Kalk-Konglomerat, dann feste Kalkbänke am Ufer, mit hier und da steilem Einfall nach Osten, häufiger mit Einfall nach Norden und Süden. „Der Flufs führt so wenig krystallinische Gerölle, dafs ich ihren Ursprung heute noch anzutreffen, nicht mehr erwartete. Um so mehr war ich überrascht, an der Flufsteilung, da, wo man in ein weites offenes Thal übergeht, einen Boden anzutreffen, der auffallend dem von Curaçao gleicht.“ Das Gebiet zwischen beiden Flüssen ist sanft hügelig, ringsum aber steigen Berge von 300—450 m steil an, die namentlich im Osten, Süden, Südwesten von mächtigen Kalkbänken gekrönt sind. Der Rancho im Kesselthal steht etwa 675 m hoch, der Ort Salinas kaum 60 m. Das Gestein ist diabasähnlich[2]). Auf die Vegetation konnte nur wenig Zeit verwendet werden, doch wurde Mahagoni beobachtet,

---

[1]) Da die geologische Untersuchung Santo Domingo's durch Gabb im Westen am Rio Yaqui endet, so sind Ludwig's Aufzeichnungen für das Land westlich vom Yaqui von besonderem Wert; es ist wahrscheinlich, dafs sich das Postpliocän Gabb's über die Laguna Rincon zur Laguna Enriquillo hinzieht. Kalk, Sandsteine, Thon scheinen die hauptsächlichsten Bestandteile dieser jüngeren Landschaften zu sein, die Gebirge um die Lagunen gehören aber der Kreideformation an, die Ludwig schon im Thal des Rio Salinas antraf.

[2]) Die im Rio Salinas gefundenen Eruptivgesteine sind jungvulkanisch und daher um so auffallender, als man bisher jungeruptive Gesteine im Süden Haiti's nicht kannte. Sie stammen aber vom Oberlaufe des Flufses, sodafs immerhin Grünsteine an den angeführten Orten anstehen können; es fehlt jedoch an einem Belegstück.

den man bis jetzt nicht ausbeutet; auf den Höhen stehen Pinus, und im Thal einige Exemplare Sabina[1]).

„Der Weg von Salinas nach Las Damas über Angostura (4 Leguas) führt zunächst nicht soweit ins Gebirge, wie es auf den Karten gezeichnet ist, sondern unmittelbar an den Salzbergen vorbei. Bei Angostura, der Wasserscheide, einer Thalenge, scheinen die Salzschichten über das Thal hinüber zu streichen. Nach Angostura folgen bald hüsche Fächer-Palmen, die in der Niederung um die Laguna Enriquillo grofse Flächen einnehmen; der Grund, auf dem sie stehen, ist meist sehr gut zum Anbau von Bananen, vielleicht auch für Cacao. In dem ungemein reifsenden, frischen und hübschen Flufsrevier liegen vorwiegend Kalksteingerölle, und die Schuttterrassen sind weithin horizontal, nur selten wenig geneigt. Das Dorf Las Damas ist ziemlich grofs, weitläufig gebaut; die Häuser bestehen aus Palmbrettern, die älteren auch aus Flechtwerk und sind allgemein mit Fächerpalmen bedeckt. Die Einwohnerzahl beträgt 1500. Prächtig macht sich der Palmenkranz um die Lagune."

„Am Südufer derselben passiert man in westlicher Richtung einen Platz mit vielen Quellen, die in geringer Höhe über der Lagune aus jungen Korallengebilden ihres alten Strandes aus den Bergen hervortreten; viele von ihnen führen Schwefelwasserstoff und setzen Schwefel ab. Später kommt man ganz nahe an die Lagune und dann durch trockene Hügel, etwas abseits des Weges nach Floria, wo das Südwestende der Laguna de Aguadulce liegt. Limon[2]) ist ein Ort mit wenigen Häusern, aber mit Kirche; unterwegs übersieht man einmal die Laguna Dulce sehr gut, in der viele Fische, Kaimane und Schildkröten, Wasservögel, Reiher und Enten sein sollen. Der Ort Limon, Nachtquartier für die nach Haiti ziehenden Karawanen, liegt hart am Nordwestende der Laguna Dulce, etwa eine Stunde von der Laguna Enriquillo und von dieser durch einen 150 m hohen Hügel getrennt. Alle Bewohner gehen bewaffnet, und in Damas hört man schon oft das Patois von Haiti."

Limon ist der äufserste westliche von Ludwig im Süden der Insel erreichte Punkt; von hier, eine Tagereise von der Grenze der Republik Haiti entfernt, trat er am 29. Mai den Rückmarsch nach

---

[1]) Mahagoni ist *Swietenia mahagoni*. Coniferen sind in den Gebirgen Haiti's ziemlich häufig, besonders die Kiefer *Pinus occidentalis* (nach Baron Eggers in Pet. Mitteilungen 1888, S. 36); Sabina?

[2]) Limon ist auf der Schomburgk-Mendes'schen Karte falsch angegeben: es liegt auf ihr dicht an der Laguna Enriquillo und wird von der Laguna Dulce durch einen Höhenzug getrennt. Bei Gabb ist es ebenso.

Las Damas an, zu dem er fünf Stunden brauchte. Das sind etwa 4 bis 5 Leguas, jedenfalls mehr als auf der Schomburgk'schen Karte angegeben ist; auf der Karte beträgt die Entfernung nur 10 km, 4 bis 5 Leguas sind aber 16 bis 20 km. Damit wird dann auch das Westende der Laguna Dulce nach Westen hinausgeschoben und somit die Karte erhebliche Veränderungen zu erleiden haben. Gabb hat dieselben Entfernungen wie Schomburgk.

Aus Barometer-Beobachtungen (6 Uhr an der Laguna Dulce 29,95, 11 Uhr an der Laguna Enriquillo 30,15), glaubt Ludwig schliefsen zu müssen, dafs die letztere unter dem Meeresspiegel liege. Diese Schlufsfolgerung erscheint mir verfrüht. Allein genaue Messungen wären erwünscht, überhaupt eine Untersuchung der Lagunen in Süd-Haiti, zumal da Ludwig an der Laguna Enriquillo alte Uferwälle von Korallen in 30 m Höhe gesehen hat.

Am 30. Mai zwischen 5 und 9 Uhr früh legte Ludwig den auf drei Leguas berechneten Weg von Las Damas nach Neyba zurück, in dessen Umgebung er vornehmlich Kalkgeröll fand, aber auch ein krystallinisches, vielleicht jungeruptives Gestein mit chokoladenfarbener Grundmasse und weifsen Krystallen. Nach der Karte Schomburgk's ist nun Neyba von Las Damas an 25 km entfernt, also über 6 Leguas. Wahrscheinlich ist daher Las Damas falsch auf der Karte angesetzt, da die Entfernung von dort nach Neyba kleiner, nach Limon gröfser ist als auf der Karte angegeben. Demnach müfste Las Damas weiter östlich liegen.

Die nun folgende Reise Neyba — San Juan de la Maguana-Banica ist eine sehr wertvolle Ergänzung der Reisen Gabb's, da dieser über die wasserscheidende Kette zwischen den beiden Yaquis und dem Yuna einerseits, dem Artibonite andererseits nach Westen nicht hinaus gekommen zu sein scheint; so ist denn auch Gabb's Karte auf diesem ganzen Grenzgebiet gegen die Haitianische Republik nicht koloriert. Baron Eggers hat zwar San Juan de la Maguana besucht, aber von Constanza aus, und ist hierhin auch wieder zurückgekehrt.[1])

Am 31. Mai legte Ludwig zwischen 7 und 4 Uhr, in 9 Stunden, die Strecke von Neyba nach Cabeza de Toro zurück. Von Neyba aus verfolgt man lange in der Ebene zwischen Palmen den Weg nach Azua und trifft viele Quellen, viel Guayacan und Mora[2]), auch viel feuchtes fruchtbares Land. Dann folgt eine grofse Strecke Savanne

[1]) Baron Eggers bereiste die südliche Hauptkette Mittel-Haiti's. Vgl. Pet. Mitteilungen 1888, S. 35 ff.

[2]) Mora ist *Maclura tinctoria* aus der Familie der Urticaceen, hat orangefarbiges Holz und dient als Farbholz. Guayacan s. S. 311 Anm. 5.

und Paja honda[1]) im Salzthongrund. Beim Eintritt in die Berge sind die Hügel von Gipsbänken bedeckt, unter denen vielleicht auch Salz vorkommt. Eine kalkige Bank in Monte El Puerto streicht nordwestlich und fällt 30° nach Südwesten[2]).

Der Flufs Los Baos[3]) ist vielfach in kalkige Bänke eingeschnitten und kommt von Westen her, während der Rio San Juan, den man nach Zurücklegung grofser Strecken ausgezeichneten Bodens überschreitet, viele krystallinische Gesteine als Gerölle führt[4]). Auf dem linken Flufsufer passiert man Savannen, abgeholzte Stellen mit schönem Grasteppich, Weideplätze für viel Vieh.

Von Cabeza de Toro an ist der Weg 6 – 7 Leguas[5]) lang, gut und offen; die Gegend ist schön und fruchtbar, die Bewohner leben von Bananen. Der Ort San Juan de la Maguana hat etwa 1000 Einwohner, eine Kirche und liegt 450 m über dem Meer. In dem Alluvium dieser Gegend finden sich vielfach Nester und Schnüre von einer weifsen Erde, womit man hier tüncht, nach oberflächlicher Prüfung Magnesium-Karbonat. Auf den flachen Hügeln der Umgebung liegen Gerölle von Gneis, Grünstein, Kieselschiefer und Feuerstein[6]).

Am 2. Juni war Ludwig in San Juan de la Maguana angekommen und machte von hier aus einige Ausflüge in das umliegende Gebirge. Bei einem Ritt nach Westen über Las Charcas zum Rio Ceiba traf er im wesentlichen Kalksteine in flachwelligen Vorhügeln und rechts des Flusses San Juan mächtige Kalkbänke an. Sodann besuchte er den ¾ Stunden nördlich von San Juan gelegenen Cercado de los Indios, einen grofsen Steinkreis der Indianer. Dieser Steinkreis ist etwas verfallen und abgetragen; doch die untersten Steinlagen markieren ihn noch deutlich, und so läfst sich der Durchmesser auf

---

[1]) Paja honda heifst wörtlich „tiefes Gras."

[2]) Vielleicht ist hier das Cerro de Oro-System vorhanden, oder noch jüngeres Gebirge; Gabb hat östlich vom Rio Yaqui Tertiär, das möglicherweise auch das Gebirge zwischen der Laguna Enriquillo und dem Artibonite bildet.

[3]) Der Rio Los Baos, wohl gleich Los Vados, „die Furten", fliefst schon nicht mehr zur Laguna Enriquillo nach Neyba hinab, sondern ergiefst sich in den Yaqui. Die Wasserscheide bilden der Berg Loma de la Paciencia und der Monte El Puerto.

[4]) Der Rio San Juan kommt aus dem wasserscheidenden Gebirge zwischen Nord- und Südküste.

[5]) Nach der Schomburgk-Karte etwa 30 km.

[6]) Entweder vom Flufs dorthin geschafft, oder Verwitterungs-Produkte; in der That steht in der Gegend Hornblendegneifs an, nämlich am gleich zu besprechenden Cercado de los Indios, eine Stunde nördlich von San Juan. Hier liegt also der Kern der Hauptkette der Gesamtinsel.

250 Schritt feststellen. In der Mitte, aber wahrscheinlich aus dem Centrum etwas verschleppt, liegt ein grofser Block Hornblendegneifs. mit sehr ausgesprochener Schichtung. Er ist etwa 1,5 m lang und ungleich, doch meist 0,5 m breit, und hat gerundete Form. Nur an einer Stelle ist ein Gesicht darauf eingemeifselt.

In der nordwestlich von San Juan gelegenen Savanne findet sich als hauptsächliches Gestein ein grünliches poröses, etwa 10 m mächtiges jungvulkanisches, mit dichter Oberfläche und in mächtigen Blöcken[1]), bis zum Cerro de los Indios und in der ganzen Umgebung bis Punta Caña; zwischen den Blöcken spriefst Gras, und an den nördlichen Abhängen rahmen Kiefernwälder die Landschaft ein. Von Hatico an nordwärts haben die höheren Berge wieder Kalksteindecken[2]), und noch weiter in grofser Ferne sieht man vielfach geneigte weifse Bänke, vermutlich Kalkstein. Die oberste Felsbank des höchsten Berges an dem rechten Ufer des San Juan beim Austritt in die Savanne streicht östlich und fällt 45 ° nach Süden ein. Auch am linken Ufer des San Juan tragen die Hügel noch bis 700 m Höhe Kalkbänke. Dagegen besteht der Berg am Fufs des hohen Cucuruchu, „aus chokoladenfarbenem, talkigem, glimmerigem Schiefer, der wohl den Übergang zu dem weiter aufwärts zu erwartenden Urgebirge darstellen wird[3]).“

Auf dem Wege nach Banica, den Ludwig am 15. Juni antrat, wurden zunächst die basaltische Savanne, dann die Flüsse Rio de Oro, La Seyba und Macasia überschritten; der letztere führt nur Kalkgeröll[4]). Am rechten Ufer des Rio Macasia liegt die Ortschaft Las Matas, in 6—7 Stunden Entfernung von San Juan. Bei dem Ort Las Matas überschreitet man den Rio Macasia und kommt dann, wie bisher, durch hügelige Savanne, die indessen hier seit dem Rio La Seyba mehr Kalkgeröll, andererseits aber noch mehr Lehm enthält und daher trockener und fruchtbarer ist. Gegen den Rio Matayaya hin tritt man in ein weites, tief eingeschnittenes Thal, in dem die Ansiedelung Matayaya liegt. Über diese führte die zweite Tagereise nach

[1]) Dieses Gestein ist nach Bergt Basaltlava. Sie tritt in der Savanne an die Oberfläche, den Untergrund aber bildet Hornblendegranit, Uralitdiabas und Pikrit. Das Vorkommen von Basaltlava im Innern von Santo Domingo ist recht überraschend.

[2]) Diese Kalksteindecken scheinen vielfach die Berge zu krönen, wie aus Gabb's Profilen und Ludwig's Angaben, z. B. der vom 13. Juni, hervorgeht.

[3]) Dieser Schiefer gehört wahrscheinlich der weiter im Osten bei Piedrablanca und Vanilejo gefundenen Reihe archäischer Schiefer an.

[4]) Ein weiterer Beweis, dafs das Thal von San Juan nach Westen die Grenze zwischen dem jüngeren südlichen und dem älteren nördlichen Gebirge bildet.

dem Orte Potroso, meist über tief eingeschnittene Wasserläufe, wohl oftmals dieselben, im Gewirr kleiner Hügel und in ganz unbewaldeter Gegend. Der gröfste Flufs ist der Rio Cañas, und sein bedeutendster Zuflufs von Monte de Banica her ist der Arroyo de Minas.

„In der ganzen Gegend liegen die Schichten horizontal, unter dem Humus eine Kalkbank, darunter Sand, und dann Sandstein von grauer und roter Farbe, darin Pyrit, das Gold dieser Leute[1])".

Gegen Banica hin werden die Hügel höher und kahler, vielfach zeigen sich Abstürze, in denen Kieselschiefer und kohlschwarz gefärbte Erde sichtbar sind; in 400 m Höhe findet sich wieder eine Kalkbank auf einem Hügel vor dem Abstieg nach Banica. Dieser Ort macht mit etwa 20 ärmlichen Häusern und zerfallener Kirche, sowie sonstigen Spuren früherer Zerstörung durch Haiti einen schlechten Eindruck, der sich desto mehr steigert, je länger man bleibt. Die Gegend ist dagegen wegen der nahen Bergkette des Nordens hübsch: dicht am Ort vorbei fliefst der tief eingeschnittene Artibonite, an einem Hügel winken die Trümmer des einstigen Forts, jetzt eine Hütte mit einigen Steinen im Umkreis. Jenseits des Artibonite beginnt Haiti, das einen Posten in der Nähe hat, obwohl die eigentliche Grenze noch fern liegt. Der Ort wird durch die unangenehme Nähe der Haitianer stark eingeengt, und selbst ein Teil seiner Bewohner sind Haitianer.

„Nahe dem Dorfe Banica, das etwa 300 m hoch liegt, befindet sich ein etwa 900 m hoher Berg, der bis oben hinauf mächtige Kalkbänke trägt und im Gegensatz zu den übrigen Hügeln und Bergen hoch bewaldet ist. In etwa 150 m über der Nordostseite des Dorfes befindet sich eine Höhle, hübsch, hoch, domartig, mit Oberlicht, mit wenig Tropfsteinbildung. An einer erhöhten Nische sind einige indianische Zeichnungen, Menschengestalten, angebracht. Sonderbar ist bei der einen der Hut, doch ist auch er anscheinend indianisches Werk. Andere Zeichnungen sind später verdorben, zwei am kleinen Eingang der Höhle sind Nachahmungen mit Heiligenschein."

Über hügeliges Land mit Gebüsch und Gras kehrte Ludwig am 19. und 20. Juni nach San Juan zurück und begann am 26. den Weitermarsch nach Azua.

---

[1]) Es handelt sich hier um eine Ebene zwischen den beiden hauptsächlichsten Gebirgsketten nördlich und südlich des Rio Cañas und Jobo; einen Teil des nördlichen Gebirges überschreitet man aber auf dem Wege nach Banica, wie auch Ludwig am 18. Juni bemerkte. Die Wasserscheide und Pafshöhe scheint 420 m hoch zu sein, der Weg führt nach Gabb's Karte durch eine Lücke in dem weiter westlich wieder geschlossenen Gebirge; auf der Karte von 1858 heifst dieser Übergang Estradura de Banica oder El Puerto.

Von San Juan nach Azua[1]) verläuft der Weg zunächst bis Rio Mijo in der hübschen waldigen Savanne; zwischen diesem und dem Yaqui passiert man eine Bergkette von etwa 600 m Höhe, während die Übergänge über den Mijo und Yaqui hier 350 m hoch liegen. Diese Bergkette, Florimonda, enthält wieder das Gestein der Ebene zwischen San Juan und Punta Caña, und bei der Quebrada de la Vuelta de las Mujeres liegen gröfsere Quarzblöcke. „Der Yaqui führt vorwiegend Quarzdioritgeschiebe, ähnlich denen von Aruba[2]); die nächste Umgebung des Flusses ist mächtiges Alluvium und die benachbarten Hügel anscheinend tertiären[3]) Alters, Schieferthon, kieseliger Sandstein und Kalkstein. Auf dem langen hügeligen Wege zum Arroyo Caña, der bis 600 m ansteigt, liegt viel dichtes Kalkgeröll. Im Arroyo Caña, das sehr wasserreich ist, führt der Weg mit zahllosen Flufsübergängen einher; auch der Rio Medio[4]) ist sehr reifsend, wasserreicher als der benachbarte Yaqui, und soll auf dem Weg nach Constanza schwer und gefährlich zu überschreiten sein. Zwischen dem Rio Medio und dem Rio Cuevas erstrecken sich wieder Höhen von 150–200 m über dem Thal. Auch der Rio Cuevas[5]), den man noch vor Tubano überschreitet, ist so grofs wie der Medio, hat ein sehr breites Bett und schwillt häufig. Seine Geschiebe sind meist tertiäre[6]) Gesteine, doch fehlen auch grüne krystallinische Schiefer und ein rötlichgraues Eruptivgestein, wie am Rio Hura bei Azua,

---

[1]) Auf dieser Strecke weichen die Karten von 1858 und von Gabb wieder insofern sehr von einander ab, als die Strecke von San Juan bis zum Yaqui bei Gabb länger ist, als auf Schomburgk-Mendes' Karte. Der Weg passiert hier eine ganze Reihe von Wasserläufen, den Navero, Caño de San Juan und einen dritten, die zusammen den Rio Yabano bilden, dann den Rio Mijo, den Yaqui selbst und den Rio Medio, endlich den Rio de las Cuevas. Das Land ist aber trotzdem bergig, und Berge von 600 m wechseln mit Thälern von 350 m Höhe.

[2]) Der ausdrückliche Hinweis auf Aruba ist wichtig.

[3]) Tertiär sind diese Gebiete wahrscheinlich nicht, sondern cretaceisch. Gabb zeichnete die Kreideformation vom Innern her bis unterhalb des Vereinigungspunktes des Rio del Medio mit dem Yaqui; dafs der Yaqui Quarzdiorit führt, erklärt sich leicht daraus, dafs das hohe wasserscheidende Gebirge zu einem beträchtlichen Teil aus Eruptivgestein besteht.

[4]) Der Rio del Medio kommt mit mehreren Quellflüssen aus dem hohen Gebirge südlich von Constanza und zieht auch Wasser von der Loma Tina an sich.

[5]) Der Rio de las Cuevas kommt von den südwestlichen Gehängen der Loma Tina; daher führt er auch, wie Ludwig am 27. Juni feststellte, weniger Eruptivgesteine als der Yaqui.

[6]) Nach Gabb tritt der Weg hier bald in das Tertiär ein.

nicht[1]). Ähnlich verhält sich der Arroyo Lima, an dessen Ufern Schieferthone und Kalkbänke anstehen, weiter oben aber braune Schiefer wie bei San Cristobal, und auch der Arroyo Ocoa hat ganz ähnliche Gesteine; am Rio Lima folgen dann aber aufwärts Konglomerate in 60—100 m hohen, steil von dem Flufs durchbrochenen Hügeln. Die Schichten dieser Höhen streichen Ost, fallen nördlich und enthalten auch grobe Gerölle, Sand und Lehm. Die grofsen Blöcke des Eruptivgesteins kommen vom Monte Bonito, einem runden Berg[2])".

Von Tubano aus, einem nur 25 Häuser zählenden Dorf mit einer primitiven Kirche in 700 m Höhe, fällt der Weg im ganzen stark bis Charco de los Toros; ziemlich hohe Berge aus sedimentären Gesteinen, oft Kalkbänken, werden durch Arroyos angeschnitten, die als Pfad dienen. Bei Los Toros fallen die Schichten, meist tertiäre Sande und Lehm, nordwärts. „Hier beginnt eine fruchtbare Ebene, mit zahlreichen Jarqui-Palmen[3]), die einen Ausfuhrwert haben; der stellenweise trockene Bach Tabara enthält nur Kalkgeschiebe und Hornsteinnieren. Auch zwischen Tabara und dem Arroyo Sajanoa stehen noch viele der genannten Palmen, am Wege jenseits des Arroyo Sajanoa keine mehr; das Land ist etwas trockener, schwach hügelig, und hat viel herrlichen Boden, der aber nicht ausgenutzt wird, und man sieht nur an Zerstörungen und Waldbränden die Hand hier hausender menschlicher Bestien." Man überschreitet einen Hügel von etwa 120 m über dem Platz, 300 m über dem Meer, und geniefst von hier aus sowohl auf die Berge, als auch auf den Hafen von Azua einigen Ausblick. Es ist der sogenannte Puerto-Berg. Der Ort Los Toros liegt fast 200 m über dem Meer.

Am 14. Juli verliefs Ludwig Azua, begab sich aber nicht auf dem nächsten Weg nach Santo Domingo zurück, sondern zog zunächst noch einmal nordwärts in das Gebirge. Die ersten Berge nordöstlich von Azua enthalten in 700 m Höhe Schieferthon mit kieselig sandigen und mergeligen Bänken mit ausgeprochen östlichem Streichen und nördlichem Fallen (45°)[4]). Man überschreitet den Rio Vanilejo, der fast

---

[1]) Nach Bergt's Bestimmung führt der Rio Cuevas Augitandesit und wie der Rio Hura, auch Hornblendeandesit, der Yaqui Hornblendegranit.

[2]) Vom Arroyo Lima bei Tubano ist Basalt bekannt; vielleicht besteht der Monte Bonito daraus, überdies kommt bei Tubano Nephelindolerit vor.

[3]) Jarqui? Nach Baron Eggers (Pet. Mitteilungen 1888, S. 37—39) ist die *Oreodoxa oleracea* die Lieferantin des Materials zum Hausbau; doch werden auch nicht selten ärmliche Häuser aus den Brettern der Euterpe (Manacle) gebaut.

[4]) Nach Gabb liegt die Grenze zwischen Tertiär und Kreide am innersten Winkel des Golfs von Ocoa; ein Profil auf seiner Karte zeigt Sandstein und

nur Kalkstein und quarzitischen Sandstein enthält, erklimmt nochmals eine Höhe und erreicht dann El Pinal; hierauf folgt ein Arroyo, in dem der Weg sich lange hinzieht, und dann Maniel, das nach langsamem Marsch auf steinigem Weg in 8 Stunden erreicht wurde. Maniel hat in der Höhe von 450 m eine frische und gesunde Lage auf einem freien grasigen Platz und ist von 300—600 m hohen Bergen umgeben[1]); die Nächte sind kühl, die Tage klar. Der Flufs Ocoa beschreibt um das nordwestlich von Maniel auf einer Schotter-Terrasse gelegene Sabana Grande einen Bogen und ist 25 m tief in die Terrasse eingeschnitten. Auf der Savanne liegen Reihen grober Blöcke des Grünsteins, ohne dafs erkennbar ist, ob sie den Grund bilden oder das Verwitterungsprodukt zerstörter Hügel sind. Im übrigen befindet sich im Arroyo del Rincon del Pino bei Sabana Grande meist Schieferthon, aber den Fall des Baches verursacht ein Kalkstein, der auf dem Schieferthon liegt.

Der Weg von Maniel nach Nizao überschreitet den Rio Ocoa und steigt dann langsam in einem Arroyo und hierauf in vielen Krümmungen rasch bis 850 m auf; so wird bald ein fruchtbares Nebenthal des Nizao mit den Ansiedelungen des Namens Rancho Abajo und (eine Legua flufsaufwärts) Rancho Arriba erreicht. Beide zusammen heifsen auch Nizao, früher Posesion Vanilejo. Rancho Abajo liegt in der Höhe von 550 m; der Flufs ist hier noch reifsend und führt Quarzit mit Pyrit, Hornblendeschiefer und Kalkstein[2]). Man erzählte hier viel von dem Rio Majoma, der etwa 3 Leguas weiter unterhalb in den Nizao mündet, aber in der viel zu wünschen übrig lassenden Karte fehlt[3]).

In diesen Bergen fielen in der zweiten Juli-Hälfte viele Regen, die den Reisenden zu mehrtägigem Aufenthalt zwangen. Erst am 24. Juli brach er am Nachmittag auf und brauchte zur Zurücklegung der einen Legua bis Rancho Arriba drei Stunden. Der Flufs hatte nicht mehr viel Wasser, war aber noch trübe und mufste siebzehn Mal passiert werden; einige Pässe sind reifsend und steinig, andere tief bis an den Rücken des Maultiers. Grünsteinschiefer, Quarzite und das chokoladenfarbene Gestein vom Rio Nigua setzen den Boden zusammen. Die

---

Schiefer der Kreideformation in mehrfachen Falten zwischen Maniel und der Küste.

[1]) Da Maniel selbst in 450 m Höhe liegt, so ist die Berghöhe 300—550 m keineswegs imposant, 300 m sogar unverständlich.

[2]) Voraussichtlich der Kreideformation.

[3]) Er kommt von Osten her vom Monte Monedar oder Manadar. Die Bezeichnungen Rancho Arriba, Rancho Abajo hat Gabb's Karte; auf der Schomburgk-Karte von 1858 fehlen sie.

Nacht war sehr kalt, denn der Ort liegt in 650 m Höhe zwischen dem Nizao und dem Vanilejo, von denen der erstere von Norden kommt. Die nächsten Berge erheben sich aber kaum 120 bis 150 m über die kaum 10 Hütten zählende Ansiedlung, die übrigens in der Karte unrichtig angegeben ist. Der Rio Vanilejo ist kleiner als der Nizao und fast ohne Gefälle, daher auch arm an Geschieben; der Nizao führt wesentlich Geschiebe aus dem Urgebirge, doch auch Kalkstein der Kreide und Quarzite mit zahlreichen Pyriten. Grüne chloritische Schiefer stehen an[1]). Der Wald ringsum ist dicht und feucht, enthält viele Palmen und empfängt wenig Sonne im Innern.

Vom Rancho Arriba führt der Weg durch den Palmenwald und Morast langsam empor und überschreitet oft den Rio Vanilejo, der noch mehrere Arroyos mit Hornblendegesteinen aufnimmt. Auf dem weichen Diorit[2]) liegt ein hellroter Eisenlehm, zum Teil auch prächtiger Ocker. Der höchste Pafs hat etwa 1000 m Höhe[3]) und giebt den Blick auf einen höheren Berg im Südwesten, wahrscheinlich den Vanilejo, frei; dann geht es sehr steil abwärts durch dieselben Gesteine über sogenannte Cuchillas. Der Rio Maimon, den man erreicht, ist bald ein sehr kräftiger Flufs; ihm nahe liegt in kaum 150 m Höhe die Ansiedlung Piedrablanca[4]), dort wo der Weg Bonao—(La Vega)—Santo Domingo denselben kreuzt, nur getrennt vom Flufs durch einen niedrigen Höhenzug mit roter, schlüpfriger Erde.

Piedrablanca ist aufser Banica der nördlichste auf dieser Reise erreichte Punkt im Innern der Insel und nicht weit von Cotui entfernt, das Ludwig im Januar 1889 besuchte. Einen dreitägigen Aufenthalt in Piedrablanca nutzte Ludwig zu einem Ritt nach dem Arroyo de Vuelta aus, in dessen Bett, am Fufs der Siete Cabezas, Hornblendeschiefer ansteht, und machte dann am 30. Juli einen Ausflug nach Nordosten

---

[1]) Nach Bergt's Untersuchungen kommen bei Rancho Abajo Hornblendeschiefer vor. Gabb merkt nördlich und südlich vom Rancho Arriba und Rancho Abajo zungenförmig aus Osten und Westen hervorragende Ausläufer des grofsen Eruptivgesteins-Gebiets an, und in der That fand Ludwig am oberen Vanilejo Eruptivgesteine; im übrigen herrscht die Kreideformation.

[2]) Feinkörnige Quarzdiorite sind vom Abhang von Vanilejo nach Piedrablanca bekannt.

[3]) Über 900 m ist eine für Santo Domingo ansehnliche Pafshöhe.

[4]) Piedrablanca liegt nach Gabb schon wieder auf Kreidegebiet; Ludwig verzeichnet hier Serpentin, die Gesteinsuntersuchung ergab für die Umgebung von Piedrablanca Quarzepidotschiefer, Choritglimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Augitgranulit, Quarzdiorit und Serpentin.

in das Flufsthal des Rio Maimon bis zum Cerro Peguera[1]), etwa 1½ Leguas von Piedrablanca. Das Gestein nimmt allmählich den Charakter von Serpentin an, und am Cerro Peguera durchschneidet der Rio Maimon ein grofses Serpentingebiet. Sowohl in einer kleinen Kuppe von 300 m Höhe, 150 m über Piedrablanca, wie auch in einer grofsen Rinconada am linken Flufsufer steht Serpentin an; im Hintergrund befindet sich ein Brennofen in der Erde, nach Art der alten spanischen Kalköfen, doch fehlt weit und breit der Kalkstein.

„Von Piedrablanca nach Santo Domingo führt der Camino real über rote schlüpfrige Erde, durch undeutliches Serpentingestein mit vielen Quarzknauern und ist schlechter, als ich je einen gesehen habe. Dabei hat man zwischen dem Flufsgebiet des Maimon und dem des Jaina einen Rücken von 350 m Höhe zu überschreiten. An der Wasserscheide liegen grofse Quarzitblöcke in einem Fichtenwald, und weiterhin stellt sich Glimmerschiefer ein[2]). Nach längerem Abstieg zwischen Arroyo Caño im Westen und Guananito im Osten kommt man durch Savannen mit weifsem Quarzsand. Um die Ansiedlung Sabana grande zu erreichen, passiert man eine Strecke durch Wald in der überaus morastigen Flufsniederung, dann bei Sabana Puerto den Arroyo Guananito und kommt im Flufs selbst bald auf festes Gestein, Quarzglimmerschiefer, der mit Hornblendegneifs wechselt, und mit diesem zusammen nach Westen einfällt; weiter oben folgt feinkörniger Grünstein[3])."

Am 2. August setzte Ludwig den Rückweg etwa 3 Leguas weiter bis Catareng fort, wobei der Arroyo Guananito und andere gekreuzt wurden, und machte am 3. August einen Ausflug den Rio Jaina aufwärts[4]). Dieser fliefst aus drei Quellflüssen zusammen, dem Arroyo

---

[1]) Das Gestein des Cerro Peguera ist Serpentin. Es soll nach Ludwig (Gesteinsbeschreibung von Orchila) dem vom Cerro Rodeo auf Paraguaná und dem von Mittel-Orchila gleichen; in Paraguaná findet sich am Cerro Rodeo Bronzitserpentin und Gabbro. Übereinstimmungen mit den Inseln vor der Küste Venezuelas sind auch sonst noch da, z. B. ist der sehr feinkörnige Diorit vom Rio Nigua gleich dem der Insel Roques. Vgl. Sievers in „Globus" Bd. 74, S. 165.

[2]) Gabb erwähnt nirgends archäisches Gestein, Ludwig aber mehrfach Gneifs, Hornblendegneifs und Hornblendeschiefer. Auf dem Wege von Piedrablanca nach Arbolgordo finden sich in der That Hornblendegneifs und Hornblendeschiefer.

[3]) Am Monte Mogote del Rancho de Yagua feinkörniger Quarzdiabas.

[4]) Dieser war für die Erkenntnis der Zusammensetzung Santo Domingo's wichtig, da sich Hornblendegranite, Protogingranite und Uralitdiabas, sowie die für die Antillen bezeichnende Blue beache, ein feinkörniger Quarzdiorit, endlich Pikrit fanden.

Ducy, dem Arroyo Grande und dem Arroyo Cueva. Die Landschaft war durch reichlichen Regen sehr morastig geworden, was sich auch an den beiden letzten Reisetagen nicht änderte. Urwald und Savanne wechseln, die Ortschaften sind sehr unansehnlich; Arbolgordo hat nur wenige Häuser, Buenaventura en Ruinas besteht nur noch aus Ruinen auf waldiger Anhöhe und hat der Ansiedelung Pueblo del Madrigal am Arroyo Madrigal Platz gemacht. Am Rio Maua[1]) soll der rote Boden ziemlich goldreich sein; Ludwig machte eine Probe, indem er drei Weiber in einem Arroyo drei Stunden lang in einer kleinen hölzernen Schlüssel von 1 Fufs Durchmesser waschen liefs, und ward der Ansicht, dafs sie ihren Tagelohn gut verdienen[2]).

Der Weg von hier zur Hauptstadt über Santa Rosa und Isabela führt anfangs am Madrigal aufwärts, dann über Hügel und Hochsavannen auf der Wasserscheide zwischen Isabel und Jaina. Der Boden besteht aus Grünstein, ähnlich dem von Curaçao[3]), später bei Santa Rosa aus Talk- und Chloritschiefer. Von Isabela aus überschreitet man noch einige Hügel mit schiefrigem Gestein und dann den Korallenkalkgürtel des südlichen Teils der Insel, der hier meist dick von Humus bedeckt ist. In den Anpflanzungen (Finca) zu beiden Seiten des Weges, meist Zucker-Haciendas, sieht man auch wohl loses Kalkgestein.

II. Reise nach der Sierra de Monte Cristi, hin zur See über Sanchez, zurück zu Lande über Cotui.

Vom 14. December 1888 bis 5. Januar 1889.

Die zweite Reise Ludwig's auf Santo Domingo war kürzer als die erste. Am 15. December früh erreichte er die Bucht von Samaná, deren Nordküste durch ziemlich hohe Berge der Halbinsel Samaná und üppigen Wald bis zum Strand herab ausgezeichnet wird; die

---

[1]) Auch hier sind Granite die herrschenden Felsarten; doch kommt auch Syenit (?) vor, der angeblich das Gold enthalten soll.

[2]) Gold scheint von den Spaniern nur in Goldwäschen, nicht in festem Gestein gefördert worden zu sein; heute sind Goldsagen noch allgemein unter der Bevölkerung, die jedoch meist Glimmer und Pyrit für Gold hält. Die bekanntesten Goldgebiete sind am Rio Mao, am Rio Verde und am Rio Jaina gelegen; in den beiden ersteren Gebieten arbeiteten nordamerikanische Gesellschaften, am Jaina eine französisch-englische noch 1888, alles ohne gute Ergebnisse zu haben. Goldquarzadern sind noch gar nicht bekannt geworden, und der Gewinn aus den Wäschen deckt kaum die Kosten. Meist liegt die Ursache des Mifserfolges auch wohl an dem Mangel an geologischen Kenntnissen bei den Leitern der Unternehmungen. (L.)

[3]) Wiederum wird die Ähnlichkeit mit den Ludwig sehr genau bekannten Felsarten Curaçao's festgestellt.

Südküste, der bekanntlich das Hauptgebirge erst in einiger Entfernung folgt, war nicht sichtbar. Der Eindruck der Bucht von Samaná ist ein landschaftlich schöner, viele Kokospalmen, kleine reizvolle Buchten, bald auch Häuser, überhaupt wechselnde Bilder. Um 9 Uhr erreichte das Schiff den hübschen weiten Hafen von Samaná, an der Nordküste der Bucht, um 2 Uhr den jetzt wichtigsten Hafen von Sanchez[1]. Diese Stadt entstand erst mit dem Bau der Eisenbahn von Sanchez nach La Vega, ist aber schon ziemlich grofs und präsentiert sich vom Schiff aus mit ihrer Umgebung grüner Gebüsche und vieler Palmen sehr hübsch. Diesen Eindruck verstärken die Häuser und Werften am Hafen; allein der Weg von diesem in den Ort führt in die Täuschung ein, die man hier zu erleben hat. Der lehmige Boden und der viele Regen lassen keinen guten Weg zu; es sind zwar Bretter gelegt, aber sie verrutschen oft über Nacht, und im Ort selbst ist kaum durchzukommen.

Die neue englische Bahn, bisher die einzige auf der Insel, führt von Sanchez nach La Vega und sollte nach Ludwig bald nach Santiago fortgesetzt werden[2]. In der Ebene bis nach La Jagua hatte man des Wassers wegen viele Schwierigkeiten zu überwinden, und der schlechte Grund wird zu beständigen Reparaturen zwingen. Besonders unsicher ist wegen der sogenannten Ciénega die erste Strecke, und der durch sie geführte Damm ist noch sehr mangelhaft und niedrig, verschiebt sich oft über Nacht und hat viel Erdtransport gekostet; die Brücken sind schlecht und sehr billig hergestellt.

Der Zug war klein, hatte Wagen 1. und 2. Klasse, passierte bald nach Überschreitung der Ciénega meist bewaldete Sümpfe und erreichte dann den Yuna-Flufs, an dessen Nordufer die Bahn bis nach La Vega hinführt. Von dem Yuna an wechseln Wald und Savanne ab, der Boden ist zwar noch vielfach überschwemmt, aber doch fester. Nur eine gröfsere Pflanzung, eine Bananen-Plantage eines Engländers, liegt zwischen Sanchez und dem Yuna, im übrigen ist aber noch viel gutes Land im Urzustand vorhanden, das sich für Kakao und Reis wahrscheinlich gut eignen würde, namentlich in der Umgebung von Arenilla und Baired[3]. Die Fahrt von Sanchez nach La Vega dauerte 7 Stunden.

---

[1]) Sanchez findet man daher auf Karten vor dem Jahr 1889 nicht; es liegt im nordwestlichen Winkel der Bucht.

[2]) Die Bahn führt immer nördlich am Rio Yuna entlang und hat eine Länge von 115 km. Von einer Fortsetzung nach Santiago ist mir nichts bekannt geworden.

[3]) Diese Ansiedelungen fehlen auf allen mir zugänglichen Karten; Baired liegt nach Ludwig im Westen der Mündung des Rio Haya.

Nördlich von La Vega springt ein etwa 200 m hoher Hügel gegen den Rio Verde vor und scheint eine Vereinigung der Nordkette, der Sierra de Monte Cristi, mit der Südkette vor La Vega zu erstreben. Das ist der Santo Cerro, auf dem eine grofse Kirche und eine Ortschaft liegen. Die Kirche ist alt, aber fast ganz umgebaut, wenn auch mit Beibehaltung der alten Bauart: sie soll aus Columbus' Zeiten stammen; denn auf diesem Berge sollen Spanier, die mit den Indianern im Gefecht waren, durch eine dichte Wolke verdeckt und gerettet worden sein, was in der feuchten Ebene nicht unmöglich ist. Im Dorf nahe der Kirche steht ein uralter Mispelbaum[1]), unter dem die Spanier gestanden haben sollen; sonderbar ist indessen, dafs die Mispel nicht einheimisch zu sein scheint.

Nordöstlich vom Berge, der junge, dünne, gelbe Korallenkalke trägt, ist der Platz des alten La Vega, wo noch viele Steinmauern vorhanden sein sollen. Das neue La Vega ist ziemlich grofs, hat 2000 bis 3000 Einwohner und zwei freie Plätze, auf deren einem die Kirche steht, die zur Zeit ebenfalls wieder hergestellt und vergröfsert wird. Sie stammt aus spanischer Zeit, und die Front mit zwei Seitentürmen und den Rundbogenfenstern ist sehr hübsch.

Der wichtigste Ausflug von La Vega aus galt den Kohlenlagern bei San Francisco de Macoris in der Sierra de Monte Cristi. Von der Eisenbahn-Station Baired aus führt der Weg über den Rio Haya durch ebenes Land bis zu der 100 m hoch liegenden Ortschaft Macoris, in deren Umgebung Tabak, Reis und Kakao, doch in verhältnismäfsig geringer Menge, gepflanzt werden. Der Ort selbst ist etwas kleiner als La Vega.

Die Kohlenlager sind von Macoris etwa 1½ bis 2 Leguas entfernt; der Weg wird bald hügelig und führt dann im Haya-Thal aufwärts. Hier sind im Flufsbett einzelne Stücke verkohlten Holzes zu sehen, Lignit, in sandigen Lagern zwischen jungen Schieferthonen, deren Lagerung gestört ist. Diese Region dehnt sich wahrscheinlich auch über die Zuflüsse des Camú und Yuna, von der Mündung des Yuna bis in die Gegend zwischen La Vega und Moca aus. Tertiäre Kalke und Sand, sowie schiefrige Thone sind ziemlich steil aufgerichtet und etwa 300 m mächtig. Wahrscheinlich reichte seinerzeit die Bucht von Samaná tiefer in das Land hinein und wurde von Höhen mit dichter Wald-Vegetation umgeben, die das Material für die Kohlenbildung geliefert hat. Es handelt sich hier aber mehr um Lignite, nicht um Braunkohle, sodafs der Prozefs der Verkohlung noch nicht allzuweit zurückliegt. Man findet diese Lignite besonders nördlich von San

[1]) Die Mispel, *Nispero*, ist *Achras sapota* aus der Familie der Sapotaceen.

Francisco de Macoris am Fufs des Berges Quita Espuela und im Thal des Rio Jabija. Die Kohlenschmitzen liegen meist in horizontaler Lage und sind vermutlich Treibholzstämme gewesen. Die Schichten streichen meist östlich und sind ziemlich steil gefaltet.

Die Schichten des Schieferthons streichen an allen besuchten Stellen östlich und fallen steil nach Süden ein[1]), auch an den Fällen des Baches, dem Endpunkt des Marsches. Hier fällt der Bach in mehreren Stufen etwa 25 m herab, und zwar ist die Veranlassung eine Bank schiefrigen Grünsteins, die augenscheinlich das Hangende der Schieferthone bildet, auch O 20° S streicht und 45 ° nach Süden einfällt[2]). Der Grünstein wird gegen das Innere schon grobkrystallinisch, nach aufsen schiefrig; dann folgt ein weiches grünes schiefriges Gestein mit Glimmer, der die Ursache der Goldsagen sein wird, die in der ganzen Gegend im Gange sind, und schliefslich Korallenkalk. Wenn Macoris wirklich etwa 100 m hoch liegt, so ist diese Kalkbank auf 280, die Fälle auf 340 m anzusetzen[3]). Der Flufs durchschneidet hier und da die Schichten und läfst dann zahlreiche Falten erkennen, aber niemals die ganze Schichtenreihe. Der weitgehendste Aufschlufs beträgt etwa 25—30 m und betrifft fast nur Schieferthone. Die kleinen Kohlenstückchen fehlen in den letzteren und beschränken sich auf die sandigen Streifen. Andere, oft faustgrofse Stücke oder solche von der Gröfse eines menschlichen Vorderarms, finden sich immer in der Nähe von Sand- und Geröllagern, stecken aber oft auch daneben im Schieferthon und zwar immer parallel dessen Schichtung, nie vertikal, sodafs es wahrscheinlich nur Treibholz war; meist sieht man deren

[1]) Die Streichrichtung der Schichten entspricht der des Gebirges; der Einfall nach Süden scheint bei der Schmalheit der Sierra de Monte Cristi und der bereits erreichten Höhe der Beobachtungsstelle darauf hinzudeuten, dafs anscheinend nur eine grofse Falte das Gebirge bildet, wogegen das Vorkommen häufiger kleiner Falten nicht spricht.

[2]) Nach Gabb besteht die gesamte Sierra de Monte Cristi, das nördlich der Flüsse Camú - Yuna und Yaqui sich erhebende Gebirge, sowie die Ebene der Flüsse selbst um Monte Cristi, Santiago, La Vega und bis zum Golf von Samaná aus miocänen Sandsteinen, Schiefern, Kalksteinen, die vielleicht dem Cerro de Oro-System Venezuelas entsprechen. Von Grünsteinen erwähnt aber Gabb in der Sierra de Monte Cristi nichts, während Ludwig hier von deren Geröllen spricht und später ausdrücklich erwähnt, dafs der Bach über einen Riegel von schiefrigen und krystallinischen Grünsteinen einen Fall bilde. Wahrscheinlich liegen auch in der Sierra de Monte Cristi ganz ähnliche Verhältnisse vor, wie südlich des Yuna, archäische Schiefer, alte Eruptivgesteine, Kreide und Tertiär.

[3]) Die Höhe der Sierra de Monte Cristi nördlich von Macoris ist nicht bekannt, aber wahrscheinlich geringer als nördlich von Santiago, wo der Cumbre-Pafs 670 m, der Gipfel Diego Ocampo 1220 m hoch ist.

deutliche Holzstruktur, doch kommen sie nur in geringer Menge vor und setzen sich nicht weit fort. Das ganze Schichtensystem ist wahrscheinlich jungtertiären Alters und ohne Versteinerungen, in seinen obersten Teilen enthält es sogar quartäre Kalke[1]).

Endlich besuchte Ludwig noch das Thal des östlich vom Rio Haya in sumpfiger Waldebene[2]) fliefsenden Guaba, der in den oberen Teilen den Charakter eines Giefsbaches hat und in unwirtlicher Umgebung in menschenarmem Lande fliefst; zwischen dem Haya und Guaba liegt die ebenfalls ungastliche Ansiedlung El Cercado.

Am 3. Januar trat Ludwig von San Francisco aus die Rückreise zu Lande nach Santo Domingo an und traf daselbst am 5. Januar nachmittags ein. Die erste Tagereise führte durch ebenes Land in 10 Stunden nach Cotui, wobei die Rios Camú und Yuna in Kanus passiert werden mufsten; Ludwig's Entfernungsangaben widersprechen den Karten entschieden. Der Yuna ist tiefer und reifsender als der Camú und enthält krystallinische Gesteine als Gerölle und auch jüngere Sedimentgesteine, aber keinen Kalkstein[3]); zwischen dem Camú und dem Yuna läuft der Arroyo Tonton[4]). Cotui ist ein recht lebloser Ort mit etwa 2000 Bewohnern; die Magneteisen-Lager südwestlich davon wurden nicht besucht. Am zweiten Tage verliefs Ludwig den Hauptweg bei Chaquey und folgte den näheren Camino de la Gallina (Hühnerpfad); dieser ist aber sehr schlecht, hügelig und wasserreich. Man überschreitet noch auf dem Camino Real den Rio Magua, dann den Arroyo La Yaya und den Rio Chaquey dreimal, folgt dann dem Thal des letzteren und kreuzt dessen Zuflüsse Rio de la Estrechura, Arroyos Rebajona und Jagruma[5]). Nach Ersteigung

---

[1]) Gabb setzt das Ganze in das Miocän.

[2]) Der Wald bietet noch ein Ausfuhr-Produkt, Holz, das jedoch noch nicht in gröfserer Menge ausgeführt wird, aber wohl geeignet wäre, die Kosten einer Bergwerksanlage mit zu decken, z. B. des Magneteisens. Von allen Holzarten ist das Lancewood-spar dadurch ausgezeichnet, dafs ganze Wälder fast nur daraus bestehen, was bei tropischen Wäldern selten ist. Edward Chaloner & Co. in Liverpool kauften 1886 13 851, 1887 26 365 Stämme im Preise von £ 0.3 bis £ 0. 7. 6 für den Stamm. Und dabei ist das Holz dieser Bäume noch fast unbekannt. (L.)

[3]) Von den hier genannten Ansiedelungen hat die Karte von 1858 keine, dagegen am rechten Ufer des Rio Camú die Siedelung Angelina, die nun wieder Ludwig unerwähnt läfst, obwohl seine von ihm eigenhändig eingetragene Route Angelina berührt; auch bei Gabb ist es angegeben.

[4]) Nach Gabb liegt die Grenze zwischen Tertiär und Kreide südlich von Angelina, und der Yuna durchfliefst oberhalb Cotui ausschliefslich Kreide und Eruptivgestein.

[5]) Fehlen auf der Karte von 1858.

des Cerro Mulata (6 Stunden von Cotui) findet man wieder den roten seifigen Boden wie zwischen Piedrablanca und Sabana Grande im Jaina-Thal. Der bergige Teil des schlechten Weges enthält lange Zeit lichten Wald und grofse Haya-Bestände[1]), ist aber nie sehr steil. Um 1½ Uhr, 7½ Stunden von Cotui, wurde der Rio Ozama gekreuzt, der hier schon ziemlich breit ist, dann folgten wieder Berge, und am Arroyo Polinaris erreichte man wieder die Hauptstrafse und gleich darauf die Häusergruppe Antonsi[2]).

Die dritte Tagereise führte durch sanftwelliges Land. 1½ leguas von Antonsi fliefst der Rio Guanuma, der auf der Karte fehlt, während alle angegebenen Arroyos unbedeutend sind; er kommt aus der Sierra Prieta, die südlich vor ihnen liegt und ihren Namen wohl von der Farbe des eisenreichen Gesteins erhalten hat.

III. Küstenfahrt an der Südküste der Insel Haiti.

Im Januar und Februar 1889 befuhr Ludwig die Südküste der Insel Haiti; er verliefs Santo Domingo in der Richtung nach Westen, passierte bei Sonnenuntergang am 20. Januar die Bai vor der Mündung des Yaqui und die Berge von Baburuco mit ihren steilen Abstürzen. Um Mitternacht wurde bereits bei der Insel Beata[3]) Anker geworfen; als Leuchte diente ein Feuer anwesender Schiffer. Beata ist ein ziemlich grofses gehobenes Korallenriff von der Form eines Pultes, da der Südrand 15—25 m steil abfällt, der Norden der Insel aber langsam zum Meer ausläuft; auf der Südseite giebt es ein wenig Phosphat. Das Begehen der Insel wird durch dichtes Dorngestrüpp fast unmöglich gemacht. Die Vegetation ähnelt der von Bonaire und Curaçao, ist aber üppiger und dichter, da es offenbar mehr regnet; verwunderlich wegen der Trockenheit der Insel ist das Vorkommen einer Art Narcisse oder Lilie in den Löchern des Korallenriffes, mit hochroter Blüte. Trinkwasser findet sich nur in Löchern an dem nördlichen Ende der Insel. Die Tierwelt besteht aus Ziegen und Schweinen, denen die haitianischen Fischer nachstellen, Neger, die den Sardinenfang betreiben, die Sardinen an Schnüren trocknen und sie nach Haiti zu Markt bringen. Ferner sind Einsiedler-Krebse und Landschnecken vorhanden.

---

[1]) Haya, wenn gleich Hayo, ist *Odontandra* sp. aus der Familie der Meliaceen.

[2]) Der Cerro de la Mulata und die Häusergruppe Antonsi samt dem Cerro Polinaris (Apolinaris?) fehlen auf den bisherigen Karten. Wie ungenau diese sind, ergiebt sich aus den Aufzeichnungen Ludwig's über die Flufssysteme des letzten Reisetages.

[3]) Die Insel Beata liegt vor der Südspitze Haiti's, dem Cabo Beata.

Am Abend des 21. Januar verliefs Ludwig die Insel Beata und traf um 4 Uhr früh des 22. Januar in Jacmel ein. Hier blieb er bis zum 30. Januar und hat eine Beschreibung der Stadt und Umgebung hinterlassen, ohne besonders Neues zu bringen. Am 30. Januar früh 4 Uhr segelte er aus Jacmel ab und erreichte erst nach 28 stündiger Fahrt am 31. Januar früh 8 Uhr die Insel Alta Vela. Er passierte dabei das 30 m hohe schroff abgeschnittene Korallenriff Cabo Falso und die im Meer liegenden nackten Felsen Los Siete Frailes; die Verzögerung der Reisen in östlicher Richtung ist im Karaibischen Meer recht allgemein.

Die Insel Alta Vela war schon vor Ludwig ihres Phosphats wegen bekannt und sogar etwa 5 Jahre lang von einer englischen Gesellschaft abgebaut worden; daher stammen noch ein zerfallenes Schindeldach, zerstörte Häuser, umherliegende Maschinenteile und etwa dreifsig verwilderte Ziegen.

Von Westen gesehen hat die Insel Alta Vela (s. S. 330) die Gestalt eines liegenden Löwen, von Norden her erscheint sie als eine grofse Schildkröte mit etwas hohem Buckel, die Ostspitze als Schnauze eines solchen im Wasser schwimmenden Tiers. Ein guter Ankerplatz findet sich auf der Südwest-Seite, namentlich wegen Schutzes gegen den Nordost-Passat. Auf der West-Seite liegt eine grofse leicht ansteigende Fläche, die zwar schmäler nach Norden ist, aber sich bis gegen Osten hinzieht; die Süd- und Südost-Seite fallen in steilen Klippen ab. Zum weitaus gröfsten Teil ist die Insel von steilen Bergen eingenommen, deren nördlichster die gröfste Höhe, etwa 150 m erreicht, während die übrigen nur 75 m hoch sind[1]). Alle sind steinig und felsig, das Begehen überdies namentlich auf der West- und Nord-Seite durch dichte dornige Vegetation erschwert. Viele hohe, oft überhängende Klippen, namentlich auf der Nord- und Süd-Seite, sind unbesteigbar, und am Süd- und Südost-Rand sind gefährliche Abstürze gegen das Meer, das dort stellenweis noch kleine, hocheingeschnittene Buchten geformt hat. Der Untergrund der Insel ist ein Eruptivgestein[2]), ähnlich wie auf Curaçao und Bonaire[3]), das an den Steilrändern der Insel, besonders

[1]) Über diese Berge giebt Ludwig aber keine weiteren Aufklärungen.

[2]) Dieses Eruptivgestein ist nach Dr. W. Bergt's Untersuchungen Augitandesit; dies ist insofern wichtig und interessant, als früher keine jüngeren vulkanischen Gesteine von den Grofsen Antillen bekannt waren. Da nun auch die kleineren Antillen mehrfach Augitandesit enthalten, z. B. St. Vincent, St. Eustatius, so haben wir es in der Insel Alta Vela möglicherweise mit einem Rest der inneren vulkanischen Zone der Antillen zu thun, welche die meisten Kleinen Antillen bildet.

[3]) Auf Curaçao kommen nur Diabas und porphyrartiger Diorit, auf Bonaire Diabas und Glimmerporphyrit vor (Martin, Geolog. Studien über Niederländ. West-Indien, Leiden 1888).

an in die See ragenden Klippen zu Tage tritt. Aufserdem herrscht ein kieseligthoniges, schiefriges Gestein vor, das sich nach allen Richtungen in Polygone absondert, meist östlich mit geringer Abweichung nach Süd streicht und südlich einfällt[4]). Ähnliche Bankformen zeigen aus der Ferne Alta Velita und Los Siete Frailes, während Beata in seiner ganzen Ausdehnung von jungen Korallenriffen bedeckt

DIE INSEL
ALTA VELA.
Nach Ludwig.

ist, wie die nahe liegende Küste von Santo Domingo. Auf Alta Vela sind sandige Kalkbänke, aber keine Korallenkalke, von 3—4 m Mächtigkeit in geneigter Lage über dem Eruptivgestein sichtbar, zum teil auch über den älteren Kieselschiefern. Diese sandigen Kalke enthalten ganz junge Muscheln und scheinen vielfach nur verhärtete

---

[3]) Von diesem Gestein liegt kein Handstück vor; der Beschreibung nach könnte es Kieselschiefer sein, der in der Kreide der umliegenden Länder, z. B. in Venezuela und Curaçao, nicht selten ist.

Dünensande zu sein, die schon bei ihrer Ablagerung die geneigte Lage angenommen haben, wie auf Paraguaná. Untergeordnet kommen etwa in der Mitte der Insel und auf der Höhe Knollen und eine kieselige Masse, Feuerstein[1]), von weifser Verwitterungskruste, und an den mit *Si* bezeichneten Stellen opal- und achatähnliche Ausbildungen vor. Phosphat ist nur wenig vorhanden, am meisten noch an der ungefähr 60 m hohen südwestlichen Abdachung des Hauptberges; auch soll die frühere Ausbeute ebenfalls nicht grofs gewesen sein. Süfswasser ist auf der Insel nur in einigen Löchern des Kieselschiefers vorhanden, läfst sich aber wahrscheinlich durch Graben gewinnen. Die Insel ist etwa 300 qkm grofs, das Klima gesund. Die Vegetation besteht vorwiegend aus Gräsern und dornigen Sträuchern; zum Anbau von *Frutos menores*[2]) und Gemüse würde sich besonders der Nordosten eignen. Auch für die Ziegenzucht im grofsen wäre Alta Vela geeignet, da viel Futter vorhanden ist und an einigen Stellen namentlich Rankenfrüchte gut gedeihen könnten; so finden sich von früher her noch eine Art Gurken und süfse Kartoffeln vor. Dagegen ist die Insel Beata so dicht mit dornigen Sträuchern bewachsen, dafs ein Eindringen ohne systematische Eröffnung von Wegen aussichtslos ist.

Nach der Untersuchung der Insel Alta Vela lief Ludwig an der Ostküste der südlichsten Halbinsel Haiti's nordwärts und traf zunächst am 6. Februar abends in Enriquillo, zwei Stunden von der Laguna El Cau, ein.

Der Ort mit seinem neuen Namen Enriquillo[3]) ist sehr jung, hat fast nur eine Strafse, die vom erhöhten Seestrand aus am Bache aufwärts geht; daneben stehen noch einige Häuser ohne besondere Strafsenordnung. Die Kirche in einem Winkel einer Quebrada ist eine grofse zerfallende Hütte. Der Ort wird kaum 700ϕ (?) Einwohner haben. Der Menschenschlag ist meist indianisch, von guter Statur und gesund; man sieht auffallend viele Kinder. Das Nutzholz aus dem Wald wird in Goletas, alljährlich auch in etwa 3 grofse ausländische Segelschiffe geladen, der Hafenplatz ist aber offen und schlecht. Das Binnenland soll fruchtbar sein, und der Ort würde eine Zukunft haben, wenn die Leute nur etwas arbeiten wollten; er nimmt jetzt schon ziemlich

[1]) Auch Feuerstein ist in der Kreide Venezuela's ziemlich häufig.

[2]) Unter *Frutos menores* versteht man die zum täglichen Gebrauch von der Bevölkerung gebauten, meist von dieser selbst verzehrten, seltener ausgeführten Erzeugnisse des Landbaus, z. B. Mais, Yuca, Bananen, Hülsenfrüchte.

[3]) Enriquillo fehlt auf den Karten, weil es ein neuer Name ist; der alte ist Petit Trou, die Lage an der Mündung des Rio Cito nahe den östlichen Ausläufern der Baburuco-Kette.

den ganzen kleinen Thalboden ein, der sich nicht weit vom Meer aus erstreckt. Die dem Meer am nächsten liegenden Häuser stehen fast am höchsten auf einem alten Strandwall, etwa 12 m über dem Meer, mit herrlicher Aussicht und blicken gerade nach Osten. Die nächsten Hügel sind nur 30 m hoch, gleich darauf aber folgen die Vorberge der Baburuco-Reihe, und es mufs von hier aus nicht weit bis zu dem Pinal[1]) sein, der im Mai von Salinas aus erreicht war.

Die Lage des Ortes ist äufserst gesund; am Tage hat man die angenehme Seebrise, und abends stellt sich von Norden her der sog. Terral ein, der sehr gut abkühlt, ohne empfindlich zu wirken, da die hohen Berge um Barahona ihm entgegenstehen. Die Häuser sind alle Holzbauten, teils eingeflochten und mit Lehm oder Caliche ausgefüllt, die Dächer mit den Blättern einer Fächerpalme gedeckt, die in den Ebenen des Strandes Tortue in Menge wächst.

Dreiviertel Stunden nordwestlich von Enriquillo, in dem kleinen Orte Gimbi[2]), ist es hüsch kühl und fruchtbar, aber über den Anbau von Bananen gehen die Bewohner kaum hinaus. In der ganzen Gegend steht nur Riffkalk[3]) an, bis an die Berge hinan, meist weicher Kalkstein zwischen einzelnen härteren Riffen und mit gutem Boden. Gleiche Riffbildung geht noch am ganzen Strande vor sich; Riffe bilden die Lagune El Cau und verursachen beim Ort die starke Brandung. Der untere Teil des Rio Gimbi auf dem Wege nach Barahona ist ganz trocken; erst am Strand quillt wieder Wasser hervor, und auch auf diesem Weg liegt nur ganz junger Kalkstein. Am Fufse des Berges Gran Gossier sind hüsche Bestände von Jaya[4]) von ungeheuer gradem Wuchs. Auf dem Weg nach der Playa Tortue stehen Bestände zweier Fächerpalmen, der *Palma Guano* und der *Palma Cana*. Sowohl im Puerto Caiman als in El Cau liegt noch viel Guayacan, Bera und Caoba, doch ist das Beste und Nächste von Petit Trou aus ziemlich erschöpft[5]).

[1]) Der Pinal am Nordabhang der Baburuco-Reihe ist in der Luftlinie etwa 35 km entfernt.

[2]) Gimbi und der Rio Gimbi fehlen auf allen mir zugänglichen Karten.

[3]) Dies stimmt überein mit Gabb, der den Riffkalk an der ganzen Küste von Punta Avarena bis Cabo Beata zeichnet und bis zu 25 km in das Land hinein ausdehnt, was wohl zuviel ist, da die Ausläufer der Baburuco-Kette schwerlich aus Riffkalk bestehen werden. Im übrigen weicht Gabb's Karte dadurch stark von der von 1858 ab, dafs die Bahia de Neyba bei Gabb tiefer in das Land greift und daher die zwischen ihr und Cabo Falso befindliche Halbinsel viel schärfer herausspringt.

[4]) Jaya, wenn gleich Hayo, ist *Odontandra* sp. aus der Familie der Meliaceen.

[5]) Palma Guano und Palma Cana sind mir unbekannt. Guayacan und Vera sind *Guayacum officinale* und *Guayacum arboreum*; Caoba ist nichts anders als *Swietenia Mahagoni* aus der Familie der Meliaceen.

Auf der Rückreise nach Santo Domingo lief Ludwig noch den 1500—2000 Einwohner zählenden Ort Barahona am Fufs des Baburuco an und landete dann infolge eines Unfalls in der Bai von Caldera bei Sabana del Buey. Der Weg von hier nach der Hauptstadt an der Meeresküste entlang ist gut und ziemlich eben, nur kurze Strecken liegen im Walde; aufser den Rios Nizao, Nigua und Najallo passiert man nur Arroyos.

Am 19. Februar traf Ludwig wieder in Santo Domingo ein.

Ergebnisse.

Die Literatur über die physikalische Geographie von Haiti ist so gering, dafs jeder Beitrag zu ihrer Bereicherung willkommen ist: um wie viel mehr ein solcher, der nicht unwichtige Ergebnisse zur physikalischen Geographie der Antillen beibringt. Denn erstens hat Ludwig einen bisher fast ganz unbekannten Teil der Insel, das Grenzgebiet zwischen der Republik Haiti und der Dominikanischen Republik, durchzogen und neues Material zur Kartographie der Landschaften südlich und östlich von der Laguna Enriquillo sowie um Banica und San Juan de la Maguana beigebracht. Im übrigen beschränken sich seine Routen auf den schon bekannten Süden des Landes, sind aber geeignet, auch hier mancherlei unrichtige Auffassungen klarzustellen. Leider läfst sich allerdings aus dem vorhandenen Material keine vollkommene Neuschaffung der Karte des südlichen Santo Domingo erzielen, dazu reicht es nicht aus; aber an vielen Stellen finden sich bei Ludwig Klagen über die Ungenauigkeit der Karten und zerstreute Angaben zu ihrer Richtigstellung, z. B. am Südufer der Laguna Enriquillo, im Thal der Rios Nizao und Vanilejo um Rancho Abajo und Rancho Arriba, sowie nördlich der Stadt Santo Domingo am Rio Guanuma. Im ganzen mufste jedoch die Schomburgk'sche Karte von Santo Domingo als Grundlage dienen, und es konnte nur im Text hier und da auf die grofsen Abweichungen hingewiesen werden, die zwischen Schomburgk's und Gabb's Karten bestehen, ohne dafs bisher feststeht, wessen Darstellung richtig ist, wenn auch jedenfalls in einem der auffälligsten Gegensätze, dem tieferen Eingreifen der Bahia de Neyba bei Gabb, die neuesten britischen Seekarten mit Schomburgk übereinstimmen. In der beigegebenen Karte sind Ludwig's Routen nach Einzeichnungen von seiner eigenen Hand in sein Reise-Exemplar der Schomburgk-Karte wiedergegeben. Ludwig's Höhenzahlen sind nicht vollkommen zuverlässig, da sie entweder vom Aneroid abgelesen oder nur geschätzt sein werden. Immerhin habe ich sie in die Karte eingetragen, da, wie gesagt, für die Insel Haiti noch äufserst wenige Höhenbestimmungen vorliegen. Die Gebirge sind nur schematisch an-

gedeutet, da die Zeichnung der Schomburgk-Karte häufig von Ludwig's Angaben abweicht und eine Neuzeichnung des Geländes ohne eigene Anschauung mifslich erschien.

Wenn somit der Tod Ludwig's eine weitere Verarbeitung der topographischen Einzelheiten des südlichen Santo Domingo leider vereitelt hat, so ist doch zweitens die reichhaltige Gesteinssammlung erhalten worden, deren Bearbeitung der durch seine Kenntnis süd- und mittelamerikanischer Gesteine hervorragende Privatdocent Dr. Walter Bergt ausgeführt hat. Herr Bergt hat darüber schon in einer vorläufigen Mitteilung[1]) berichtet, die er einer eingehenderen Abhandlung über die Gesteinsuntersuchung vorausschickte; er fafst in diesen Zeilen zusammen, was ihm an Material vorliegt, polemisiert gegen Gabb's Darstellung der Geologie der Republik und stellt fest, dafs ein archäisches Schiefergebirge, ein alteruptives und ein jungeruptives Gebiet vorliegen. Das archäische Alter der Hauptketten der Antillen-Gebirge hatte schon Frazer 1889 vermutet, aber zunächst nur für die Sierra Maestra auf Cuba bewiesen.[2]) Indem ich auf Bergt's Bemerkungen zu Ludwig's Gesteinssammlung, soweit sie mir bisher vorliegen, fufse, halte ich es für nötig, etwas weiter auszugreifen als er, um die Beziehungen Haiti's zu den umliegenden Inseln zu erläutern. Im folgenden soll daher zunächst die Zusammensetzung Haiti's, dann dessen Verhältnis zu den umliegenden Inseln erörtert werden.

Unsere Kenntnis der Zusammensetzung und des Baues der Insel Haiti beruhte bisher ausschliefslich auf W. M. Gabb's Untersuchung der Insel in den Jahren 1869—1871; ihr folgt auch Suefs in seiner Darstellung des Baues der Grofsen Antillen ganz allein[3]). Zwar hat 1889 Frazer die Ergebnisse Gabb's in gewisser Hinsicht in Zweifel ziehen können, aber doch nur vermutungsweise, und erst Ludwig's Sammlung drängt zu einer völlig veränderten Auffassung des Aufbaues der Kerninsel der Antillen.

Gabb's Untersuchung Santo Domingo's wurde nach Westen hin nicht bis zu den Grenzen der Republik ausgedehnt, sondern der Meridian von Barahona bildet die Westgrenze bis zum Oberlaufe des Rio Mijo, dann die Hauptkette bis zur haitianischen Grenze bei Dajabon; die grofsen Becken von San Juan de la Maguana, Banica und Hincha,

[1]) Zur Geologie von San Domingo, in: „Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden" 1897, Heft II, S. 61—64. Sonderbarerweise ohne Ludwig's Namen zu nennen.

[2]) Frazer, P., Archean characters of the rocks of the nucleal ranges of the Antilles. Report on the 15. Meeting of the British Association 1888, London 1889 S. 654/5.

[3]) Antlitz der Erde I. S. 704.

sowie die grofse Bruchzone der Laguna de Enriquillo hat Gabb also nicht kennen gelernt: dies aber ist gerade die Gegend der jungen Eruptiv-Gesteine.

Betrachtet man Gabb's geologische Karte von Santo Domingo, so bemerkt man sechs Farben. Zwei von ihnen stellen das Postpliocän, zwei andere das Miocän, die fünfte das Kreidegebiet, die sechste Eruptiv-Gesteine dar. Die postpliocänen Gebiete sind auf die Küsten beschränkt, nehmen jedoch an der Nordküste nur schmale Streifen ein, dagegen an der Südküste in Form von Korallen-Kalken ein breites Band östlich von Santo Domingo, an das sich dann landeinwärts bis an den Fufs der Gebirgskette südlich von der Bahia de Samaná sogenannte Sabanen- und Küsten-Konglomerate und Sande anschliefsen. Auch westlich von Santo Domingo erstrecken sich diese Ablagerungen in Form eines schmalen Bandes bis nach Bani und beginnen von neuem bei Azua, von wo sie sich bis zum Cabo Beata und Cabo Falso ausdehnen. Das Miocän beschränkt sich nach Gabb auf den Norden Santo Domingo's, bedeckt vollständig die grofse Ebene zwischen der Manzanilla- und Samaná-Bucht, aber auch die Gehänge der südlich darauf folgenden Hauptkette bei Dajabon und Sabaneta, endlich aber sogar die ganze Sierra de Monte Cristi und Teile der Halbinsel Samaná. Konglomerate setzen die obere, Sandsteine, Schiefer und Kalksteine die untere Stufe des Miocän zusammen, dessen Existenz durch eine reiche Fauna belegt ist.

Bei dieser Darstellung fällt nun auf, dafs die ganze Sierra de Monte Cristi mit ihrer östlichen Fortsetzung bis zum Yuna-Delta miocänen Alters sein soll, da doch alle übrigen Gebirge Haiti's älteren Formationen zugerechnet werden und auch die Halbinsel Samaná, die Fortsetzung der nördlichsten Gebirgskette Haiti's, grofsenteils der Kreide angehört. Diese Zweifel sind durch Ludwig's Vorstofs von San Francisco de Macoris gegen die Quellen des Rio Jabija verstärkt worden, da dieser hier, an dem Endpunkt seines Marsches, dem Wasserfall des Baches, eine Bank „schiefrigen Grünsteins" fand, wie er sie so oft von den centralen Ketten der Insel beschreibt, und erwähnt, dafs gegen das Centrum der Bergkette hin der Grünstein grobkrystallinisch werde. Somit treten am Südhang der nördlichen Gebirgskette alte Eruptiv-Gesteine auf, die das Alter derselben erheblich höher stellen, als Gabb annimmt, und eine Annäherung an die centralen Gebirge der Insel herbeiführen.

Überdies erwähnt Gabb selbst[1]) von der Sierra de Monte Cristi, sie sei von *dykes* von beträchtlicher Gröfse durchzogen, und erklärt die

---

[1]) a. a. O. S. 91.

nördlich von Macoris gesammelten Handstücke für so ähnlich denen aus der Cibao Range, d. h. der centralen Hauptkette, dafs sie „*would defy the most practiced eye to distinguish them from portions of the main central mass*“. Warum er dann aber noch sagt: „*Yet it must be borne in mind that the Cibao rocks cannot be later than the Eocene, while those in the Monte Cristi Range cannot be older than the Pliocene*“, ist mir unerfindlich und läfst sich nur daraus erklären, dafs er alle diese Gesteine für jungeruptiv hält, anstatt sie als den Kern der Gebirge zu betrachten, über den sich die tertiären Ablagerungen erst später breiteten. Da er aber diese *dykes* auf der Karte garnicht anmerkt, so hält man mit ihm die ganze Sierra de Monte Cristi für Miocän und wird irregeführt durch den Widerspruch von Text und Karte.

Ist man nun schon in diesem Falle berechtigt, Zweifel in die Richtigkeit der Darstellung Gabb's zu setzen, so ist das noch mehr der Fall bei der Betrachtung seiner Angaben über die noch übrigen Formationen und die centralen Teile der Insel. Er führt noch auf: Kreide und Eruptiv-Gesteine und verteilt diese auf seiner Karte in der Weise, dafs ein grofser Zug von kretaceischen Ablagerungen einzelne Eruptiv-Gesteins-Stöcke und -Züge umschliefst, sodafs beide das Innere vollkommen allein erfüllen, von La Vega bis Azua und von Dajabon in Haiti bis nahe vor die Stadt Santo Domingo, doch so, dafs die hohen Gipfel dem Eruptiv-Gestein angehören. Bei näherer Prüfung des Textes daraufhin, was für Gesteine die Ablagerungen der Kreide-Formation bilden und was unter *eruptive rocks* zu verstehen ist, stöfst man auf ganz unklare Darstellungen. Gleich anfangs fällt auf, dafs die Kreide-Formation als solche, die doch auf der Karte dargestellt wird, im Text nicht gesondert behandelt wird, wenigstens nicht unter ihrem wirklichen Namen, sondern versteckt unter der Bezeichnung „the Sierra Group“[1]). Sodann soll diese Sierra Group „alle grofsen Gebirgsmassen des Innern bilden“[2]), also auch die Eruptiv-Gesteine mit umfassen (?), aber bald werden die „*intrusive rocks*“, d. h. die alten Eruptivgesteine, besonders behandelt[3]). Was aber eigentlich die Sierra Group für Gesteine enthält, wird nicht deutlich gesagt, sondern es werden nur im Anfang der sieben Seiten langen Besprechung[4]) genannt: Schiefer, Konglomerate, Kalksteine, dann aber sogleich begonnen, von dem starken Metamorphismus zu reden, der „*has been so complete as to destroy the traces of stratification, or to so nearly obliterate them, that they are apt to*

[1]) S. 83.
[2]) Ebenda.
[3]) S. 90.
[4]) S. 83.

be confounded with cross fractures". Später[1]) heifst es: „Ursprünglich scheinen diese Schichtengruppen aus Thonschiefern bestanden zu haben, teils dünnbankigen, teils dickbankigen, mit Einlagerungen von Sandsteinen, Konglomeraten, Kalksteinen und aus mächtigen Bänken von Sandsteinen. Fast unendlich sind die Veränderungen, die der Metamorphismus in diesen Schichten verursacht hat". So war es denn auch schwierig, diesen Schichten Fossilien zu entnehmen, zumal da der Kalkstein so hart und alle Muschel-Substanz vollständig krystallisiert ist. Dennoch gelang es Gabb, einige Fossilien zu erhalten, die auf die Kreide-Formation hindeuten. Ich bin überzeugt, dafs diese Bestimmung richtig ist; denn die Beschreibungen Gabb's von den Kalksteinen Santo Domingo's passen genau auf die venezolanischen, und er selbst giebt das Umgekehrte in Bezug auf Wall's Untersuchungen im Oriente Venezuela's deutlich kund. Man wird wohl einen grofsen Teil der sedimentären Gebirge des Innern der Insel Haiti der Kreide zurechnen müssen.

Leider wird Gabb's Darstellung durch zwei Anschauungsweisen der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts vollkommen beherrscht, sodafs er nicht zu einer klaren Einteilung gelangen kann. Einmal sieht er den Metamorphismus der Gesteine als etwas ganz Gewöhnliches an und hält augenscheinlich einen sehr grofsen Teil Inner-Haiti's für metamorphisch; dann aber gehört er noch der alten Schule der Plutonisten an und schiebt den Eruptiv-Gesteinen die Rolle der Gebirgsbildung zu. Für seine Anschauungen ist bezeichnend der erste Satz seiner Beschreibung der Sierra Group[2]): „*No formation older than the secondary era has been found on the island, the oldest group being the great mass of slates, conglomerates and limestones which form its core. These are uptilted and broken by numerous intrusive masses of crystalline rocks, which may be, for convenience, grouped under the generic term of syenite*". Und weiter[3]): „*In the interior of the mountains, especially in the western two thirds, the disturbance has been greatest and the reason appears in the existence of great masses of eruptive rock, which have pushed up the slates, broken them and in some cases penetrated them by dykes to a distance of several miles from the parent mass*". Dazu kommt, dafs Gabb über die Eruptiv-Gesteine selbst keine klare Anschauung gehabt haben kann. W. Bergt hat in seiner kurzen Zusammenstellung bereits auf diesen Punkt besonders hingewiesen und die völlige Unbestimmtheit der Angaben Gabb's hervorgehoben: dafs dieser behauptet, es gäbe nur

[1]) S. 84.
[2]) S. 83.
[3]) S. 84.

wenige oder keine wahren Granite auf Haiti, dafs er den Syenit für das Hauptgestein hält und sonst nur Porphyr erwähnt. Er hätte noch hinzufügen können, dafs Gabb[1]) sogar soweit geht, zu erklären, er habe „*never found this porphyry or any other true volcanic rock elsewhere on the island*".

Die Unklarheit über die Zusammensetzung Santo Domingo's bei Gabb ist einerseits auf den Mangel an Fossilien in den Sediment-Gebirgen des Innern zurückzuführen, dann aber auch auf die allgemeinen Anschauungen der Mitte des Jahrhunderts, die Gabb trotz seiner in die Jahre 1869—1871 fallenden Untersuchungen noch geteilt hat. Diese Unklarheit findet sich gleichzeitig bei Karsten in seinen zahlreichen Veröffentlichungen über Venezuela[2]) und auch bei Sawkins und seinen Mitarbeitern an der geologischen Aufnahme von Jamaica[3]); auch sie haben auf ihren Karten von Jamaica eine *metamorphosed series*, ferner *porphyry, granite and syenite* ausgeschieden, und es ist auch die Rede von *dykes of intrusive diorite, syenite and granite*[4]).

Wäre Gabb nicht so vollkommen in den Vorurteilen des Plutonismus und Metamorphismus befangen gewesen, so hätten seine eigenen Aufnahmen ihn schon zu der Annahme eines krystallinischen Schiefergebirges als Grundstock der Insel führen müssen. Denn in seiner eigenen Abhandlung führt er eine Anzahl von Gesteinen an, die dem archäischen Grundgebirge angehören werden. Aber nicht etwa bei der Besprechung der Sierra Group findet sich das, sondern meist eingestreut in die speciellen Beschreibungen der einzelnen Gebirgsketten. In dem Kapitel über die Sierra Group erwähnt Gabb Glimmerschiefer in Wechsellagerung mit Kalkstein von der Halbinsel Samaná; bei Bergt[5]) ist ferner noch aufgeführt *gneissoid rocks*, *chloritic slate*, *talcose slate*, *semitalcose slate*, *clayslate*, *jaspery slate*, ohne dafs Gabb sich bewufst geworden wäre, dafs diese ein zusammgehöriges unteres Gebirge bilden.

Hier greift nun Ludwig's Sammlung ein und stellt für Haiti ein krystallinisches Grundgebirge fest, das nach Bergt's Untersuchungen jetzt an die Stelle der *metamorphosed cretaceous rocks* und auch wohl mancher *eruptive rocks* Gabb's treten mufs, eine Anzahl von normalen archäischen Gesteinen enthält und durchaus keinen kontaktmetamor-

---

[1]) S. 92.

[2]) Zusammengestellt in W. Sievers, Die Cordillere von Merida, Wien 1888. S. 4.

[3]) Reports on the Geology of Jamaica, London 1869. Mit geol. Karte.

[4]) Gabb a. a. O. S. 92 citirt Sawkins.

[5]) a. a. O. S. 62.

phischen Charakter hat. Dynamometamorphische Erscheinungen, Druckwirkungen, sind bei den archäischen Gesteinen erkennbar, ebenso aber bei den älteren Eruptiv-Gesteinen, die wahrscheinlich einen Bestandteil des krystallinischen Schiefergebirges selbst bilden. Die von Ludwig beigebrachten Beweisstücke für die Existenz eines krystallinischen Schiefergebirges sind folgende:

Er fand an zwei Stellen, nämlich nördlich von San Juan de la Maguana am Cercado de los Indios und ferner im Arroyo Guananito, auf dem Weg zwischen Piedrablanca und Sabanagrande, also beide Mal in der grofsen wasserscheidenden Hauptkette, die man gewöhnlich Cibao-Gebirge nennt, Hornblendegneifs; aufserdem eine ganze Reihe krystallinischer Schiefer, Augitgranulit, der dem von Ciudad Bolivar ähnelt, auf dem Weg von Rancho Arriba nach Piedrablanca, also wiederum in der Hauptkette und ebenda am Rio Nizao bei Rancho Abajo, am Rio Vuelta bei Piedrablanca und am Berge Siete Picos bei Piedrablanca Hornblendeschiefer. Ferner kommen bei letzterer Ansiedelung Chloritglimmerschiefer und bei Catareng Quarzepidotschiefer vor, und weiter südlich liegen im Mittellaufe des Rio Jaina bei Santa Rosa Chloritschiefer, an der Mündung des Ducy in den Jaina Hornblendeschiefer und am Maua und Issa eklogitähnlicher Granatamphibolfels. Wir haben es sonach mit einem Gebiet krystallinischer Schiefer zu thun; zwei weitere Schiefer, ein chloritischer Hornblendeschiefer vom Arroyo Guananito und ein Hornblendeschiefer vom Rio Vanilejo, machen nach Bergt den Eindruck paläozoischer Schiefer. Danach erstreckt sich das krystallinische Grundgebirge auf die Hauptkette Haiti's zwischen San Juan und Santo Domingo und ist auf allen in dieser von Ludwig begangenen Strecken nachgewiesen worden; es ist daher wahrscheinlich, dafs es auch zwischen San Juan und Piedrablanca vorherrscht und eine geschlossene Achse bildet. Wie weit es sich nach Nordwesten über San Juan hinaus erstreckt, läfst sich nicht sicher sagen; doch ist es nicht unwahrscheinlich, dafs es sich bis gegen die haitianische Grenze bei Dajabon fortsetzt, da Gabb hier noch drei parallele Streifen von *eruptive rocks* ansetzt, die ihrer geographischen Anordnung nach recht wohl parallele Rücken eines krystallinischen Schiefergebirges sein könnten, das von Kreidezügen begleitet wird. Obendrein sagt Gabb selbst[1]): „*In the mountains northwest of the Peak of the Yaqui the eruption has taken place along three parallel lines, throwing up the slates into the high summit-ridge to the south, and making two marked synclinal axes, on the edge of one of which is the tall Pico del Gallo.*“

---

[1]) S. 90, Zeile 13.

Die Eruptiv-Gesteine Santo Domingo's hat Gabb sehr vernachlässigt, obwohl er ihnen einen besonderen Abschnitt „*Intrusive Rocks*" widmet. Er hält dafür, dafs sie das Gebirge aufgerichtet haben und schreibt ihnen allen jugendliches Alter zu, obwohl er ihr altes Aussehen erkennt. „*The oldest eruptions*" meint er, „*must have taken place after the deposition of the Cretaceous*[1])", und kurz vorher heifst es[2]): „*although all (intrusive rocks of Santo Domingo) are of Tertiary age or at earliest some of them may date back into the latest epochs of the Cretaceous, while the newest are even more modern than the Miocene, they are similar in composition and in all their leading features to what have heretofore been considered peculiar to older geological epochs.*"

Dieser Versuch, den alten Eruptiv-Gesteinen junges Alter zuzuschreiben, ist nur zu erklären aus der Befangenheit Gabb's in der plutonischen Theorie von der Erhebung der Gebirge durch Eruptiv-Gesteinsmassen.

Erklärlicher wäre es vielleicht gewesen, wenn Gabb junge Eruptiv-Gesteine auf Santo Domingo gefunden hätte; das war aber nicht der Fall, sondern das jüngste ihm bekannt gewordene Eruptiv-Gestein ist Porphyr aus dem Geröll des Rio Bani[3]). Dafs er keine jungen Eruptiv-Gesteine fand, ist auf der einen Seite begreiflich, da er in die Gebiete der vulkanischen Gesteine an der Laguna Enriquillo bei Neyba, an der Sierra de Baburuco und bei San Juan de la Maguana nicht gekommen ist, allein andererseits wieder befremdlich, da er sowohl den Rio Hura, wie auch die Yaqui-Zuflüsse Cuevas und Lima und den Yaqui selbst anscheinend überschritten hat, wenigstens ihr Gebiet geologisch kolorirt. Für die Genauigkeit seiner dreijährigen Aufnahmen spricht das nicht gerade; um so mehr ist es zu begrüfsen, dafs es Ludwig auf seiner dreimonatlichen Reise gelungen ist, nicht nur zahlreiche Handstücke zur Klarstellung der Eruptivgesteine aus Gabb's Aufnahmegebiet, sondern auch aus dem Westen von Santo Domingo und von der Insel Alta Vela eine Reihe von jungeruptiven Gesteinen beizubringen. Sie sind im Verein mit der Aufstellung eines krystallinischen Schiefergebirges geeignet, die bisherige Meinung über die Zusammensetzung der Insel Haiti, die auch noch Suess[4]) teilt, völlig zu verändern, und lassen überdies einerseits eine überraschende Mannigfaltigkeit, andererseits nahe

---

[1]) S. 91, Zeile 10.
[2]) S. 90 unten.
[3]) S. 92 unten.
[4]) Das Antlitz der Erde, I, S. 703/4.

Beziehungen zu den übrigen Antillen und der Küste von Süd-Amerika erkennen.

Ludwig sammelte hauptsächlich an vier Gebieten.

1. Bei San Juan fand er Hornblendegranit, Uralitdiabas und Pikrit als Klippen unter einer Basalt- oder Basaltlavadecke hervortretend, die den Boden der Savanne von San Juan, d. h. also des weiten Thales, in erster Linie bildete. Hier liegen also alte Eruptiv-Gesteine in der Hauptkette, und ein jüngeres hat sich darüber ergossen; auch der Rio Yaqui führt bei Tubano Geschiebe von Hornblendegranit der Hauptkette.

2. In der Umgebung von Piedrablanca fand Ludwig am Nordhang der Hauptkette feinkörnigen Quarzdiorit, bei Piedrablanca Quarzdiorit und Serpentin, am Rancho de Yagua zwischen Piedrablanca und Sabanagrande Quarzdiabas.

3. Am Mittellaufe des Rio Jaina, nordwestlich von Santo Domingo, also am Südostabfall der Hauptkette, kommen vor: Uralitdiabas, feinkörniger Quarzdiorit (bei Medina), die sogenannte *„blue beache"*, Olivinfels, Pikrit, Hornblendegranit. letzterer an der Mündung des Arroyo Madrigal in den Jaina, Ganggranit, Protogingranit; das Hauptgestein des Rio Jaina ist Hornblendegranit, es kommen aber am Rio Maua und Issa, also gegen die Wasserscheide hin, westlich von Arbol Gordo, mittelkörniger Biotitgranit und Syenit vor. Auch am Oberlaufe des Rio Nizao liegt bei Rancho Arriba Protogingranit, während am Rio Nigua bei Los Platanos Porphyrit und Porphyrtuff vorkommen, endlich am Rio Via bei Azua Diabas und Pikrit.

4. Während nun in der Mitte der Republik nur alte Eruptiv-Gesteine auftreten, von denen wiederum zweifelhaft ist, ob sie nicht doch der Kreide angehören, ergiebt sich aus Ludwig's Sammlung für den Westen der Republik eine ziemlich reichhaltige Reihe von jungen Eruptiv-Gesteinen, von denen bisher für Haiti nichts bekannt war. Dahin gehört der Basalt von San Juan als nördlichstes Vorkommnis, obwohl noch am Südrand der Hauptgebirgskette, ferner der Basalt aus dem Arroyo Lima bei Tubano, der Feldspatbasalt am Rio Salinas und ein Basaltmandelstein am oberen Rio Salinas aus den oberen Teilen der Sierra de Baburuco. Ferner steht in Tubano selbst Nephelindolerit an, ein Feldspatdolerit am Rio Salinas, und auch Andesite treten auf, ein Hornblende-Andesit am Oberlaufe des Rio Hura westlich von Azua, ein Hornblende-Andesit im Geschiebe des Rio Cuevas und Augitandesit am Rio Cuevas. Diese müssen am Südhang der Hauptkette nördlich von Azua anstehen.

Es scheint somit, als ob das Gebiet jungeruptiver Gesteine sich von Azua westlich nach der Laguna de Enriquillo und nördlich

nach der Hauptkette hin erstreckt, und es gewinnt die Senke mit den Lagunen Enriquillo und Dulce ein besonderes tektonisches Interesse, da auch bei Neyba vulkanische Gesteine vorzukommen scheinen und auch südlich der Senke die Sierra de Baburuco Basalt enthält. Aber auch auf die südlich vor Haiti liegenden Inseln greift das junge Eruptiv-Gestein über; denn Ludwig's Sammlungen von Alta Vela ergeben Augitandesit als Grundgestein der Insel, aufserdem aber Trachyt und Trachytkonglomerat auf ihren höchsten Bergspitzen.

Diese Entdeckung eines grofsen Gebietes jungvulkanischer Felsarten in Süd-Haiti ist wichtig, weil sich dadurch die innere Zone des Antillen-Bogens, die vulkanische, nun auch auf den Grofsen Antillen nachweisen läfst, während sie bisher allein den Kleinen Antillen angehörte. Es gewinnt dadurch auch ein gesteigertes Interesse das von Sawkins und Brown[1]) an der Nordküste Jamaica's in dem früherem Parish of St. George beschriebene Vorkommnis eines erloschenen Vulkans, dessen Existenz in weiteren Kreisen überhaupt nicht bekannt zu sein scheint, da ihn auch Suess[2]) nicht erwähnt. Dieser *extinct volcano* wird von den genannten Untersuchern Jamaica's für das einzige Beispiel des Vorkommens von Lava auf der Insel erklärt und der Zeit nach in den Schlufs des Pliocäns gesetzt. Er bildet jetzt einen langen 200 m hohen Rücken und ist anscheinend nur noch ein Kern eines früheren Kegels, da Aschen vollkommen fehlen. Da die Ränder des vulkanischen Rückens von gelben Mergeln mit Seemuscheln bedeckt sind, so soll der Vulkan nach seinem Erlöschen überflutet worden sein und somit auch mariner Destruktion unterlegen haben[3]). Dieser erloschene Vulkan Nord-Jamaica's liegt fast unter derselben Breite wie die Laguna Enriquillo auf Haiti, und Alta Vela hat dieselbe Polhöhe wie die zweitnördlichste der vulkanischen Kleinen Antillen, St. Eustatius, während Saba noch etwas nördlicher liegt.

Man wird daher vielleicht annehmen können, dafs in früher Zeit eine Verbindung der vulkanischen Reste Nord-Jamaica's, Süd-Haiti's und der nördlichen Kleinen Antillen in Gestalt umfangreicher vulkanischer Inseln bestanden habe, die ebenso am Innenrande der zerbrochenen Grofsen Antillen sich hinzog, wie die Vulkanreihe der Kleinen Antillen am Innenrande des fast vollkommen zertrümmerten Gebirgsbogens der Kleinen Antillen. Bergt[4]) führt sogar die Ähn-

---

[1]) Sawkins, Report on the Geology of Jamaica, London 1869, S. 120.

[2]) Suess, a. a. O. S. 705.

[3]) S. darüber auch J. W. Spencer in „Transactions of the Canadian Institute" V 338 ff.

[4]) a. a. O. S. 64.

lichkeit der Lage der centralamerikanischen Vulkanlinie gegenüber dem alten Gebirge von Guatemala mit derjenigen der südhaitianischen jungen Eruptiv-Gesteine gegenüber dem älteren Gebirge von Haiti in's Feld.

Will man auch nicht ganz so weit gehen, so verlohnt es sich doch, die Zusammensetzung Haiti's nach der gegenwärtigen Kenntnis mit der der übrigen Antillen zu vergleichen und vor allem nach weiteren Resten eines archäischen Schiefergebirges und seiner Begleitung, der alten Eruptiv-Gesteinsstöcke, zu suchen, zunächst in den Antillen selbst, dann überhaupt in der Umrandung des Caraibischen Meeres.

Cuba ist leider zu wenig bekannt, als dafs es mit Nutzen herangezogen werden könnte. Dafs Castro[1]) die Serpentinzüge Cuba's auf Haiti wiederfand, kommt hier weniger in Betracht, als Frazer's ausdrückliche Erklärung[2]), die Centralkette des südöstlichen Cuba sei archäischen Alters, da diese, die Sierra Maestra, Haiti am meisten entgegengestreckt und auch ungefähr von derselben Höhe ist, wie die centralen Gebirgszüge des letzteren.

Frazer hält es für höchst wahrscheinlich, dafs die in Frage kommenden Gesteine nicht tertiäre Eruptiv-Gesteine, sondern viel älter und durchaus nicht alle vulkanischer Natur seien. Er stützt diese Ansicht auf die vorgeschrittene Umwandlung der gesteinsbildenden Mineralien, die ein hohes Alter bezeugen, auf die deutliche Unterlagerung der Gesteine der Kreide und des Tertiärs durch die krystallinischen Gesteine, auf die Ähnlichkeit der letzteren mit archäischen Gesteinen überhaupt, auf die Ähnlichkeit der Eisenerze mit solchen aus archäischen Gebieten, auf die deutliche Schichtung, auf den Mangel an Kontakt-Erscheinungen und auf die Verwitterungsformen der Gebirge. Frazer glaubt an beträchtliche Umwandlung und führt als Bestandteile der Sierra Maestra an: Diabase, Diorite, porphyritische Dolerite von syenitähnlichem Ansehen, Granatfels, Aktinolith, Felsitporphyr; dazu treten krystallinischer Kalkstein mit Pyrit, sowie Eisen- und Kupfererze. Diese Reihe erinnert in der That sehr an die Eruptiv-Gesteinsstöcke der anderen Grofsen Antillen und Virginischen Inseln und deren sedimentäre Begleitung.

Viel genauer bekannt ist Jamaica, da es in den sechziger Jahren einer vollständigen geologischen Aufnahme unterlag; allein leider fiel diese gerade in die Zeit der Nachwirkung der Lehre von dem Metamorphismus und dem Plutonismus, und wir müssen, wenn auch nicht in dem Grade wie bei Gabb, so doch auch bei Sawkins eine klare

---

[1]) Suess a. a. O. S. 703.

[2]) Frazer a. a. O. S. 655.

Stellung zu der Frage der Existenz eines alten Grundgebirges der Insel vermissen. Allerdings scheiden die Bearbeiter zunächst Granit und Syenit aus, aufserdem Porphyr, und weisen diesen alten Eruptiv-Gesteinen Teile der Parishes Metcalf und St. Thomas in the Vale zu, nördlich von Kingston und Spanish Town; allein auch hier sind die Angaben des Textes wenig klar. Zunächst wird im Text auch von „*dioritic rocks*" geredet, die zwischen den Graniten und Porphyren vermitteln, sowie auch bemerkt, dafs diese „*igneous rocks*" wohl die Grundlage der Insel bilden[1]); dann aber heifst es, eine genaue Beschreibung dieser sehr mannigfaltigen Gesteine würde zu eingehend für den „*general report*" sein[2]), und endlich ist es wieder der leidige Metamorphismus, der alle Klarheit unterdrückt. Nicht nur sagen die Verfasser[3]): „*The former (rocks of syenitic and granitic nature) prevail largely in the eastern mountains, and very frequently assume the form of dykes or intrusive masses and bosses, cutting up the cretaceous and conglomerate beds and exercising on them the metamorphism described in the previous paragraphs*", sondern sie stellen wirklich eine *metamorphosed series* auf, was Gabb bekanntlich nicht thut. Diese *metamorphosed series* nimmt die hohen Berge von Ost-Jamaica ein, die 2000 m anscheinend übersteigen und somit denen der Sierra Maestra auf Cuba und der inneren Ketten Haiti's an Höhe nahekommen, tritt aber auch im Quellgebiet des Rio Minho oder Dry River, den etwa 1000 m hohen Bergen von Middlesex auf. In dieser *metamorphosed series* wird man das archäische Grundgebirge der Insel zu suchen haben; denn es heifst ausdrücklich[4]): „*It does not appear that any formation distinguished by a complete change of original structure, such as that exhibited by the crystalline slates, enters into the actual constitution of Jamaica, but from fragments of gneifs, mica slate, occurring in the conglomerates in the northern coast, it seems that such rocks formerly existed on the island, or on the immediate vicinity, but have since been completely disintegrated and removed. A partial metamorphism is, however, frequently manifested where the igneous intrusions of porphyry, diorite or syenite have penetrated the cretaceous or conglomerate groups.*" Die Kalksteine sollen zu Serpentin, die Schiefer und Thone in Hornstein, die Sande in Quarzite, die Konglomerate in eigentümliche Massen verwandelt sein, die Porphyr oder Trachyt ähnlich sehen. Ich halte es für höchst wahrscheinlich, dafs man in diesen Schichten ein

---

1) Sawkins a. a. O. S. 27.

2) Ebenda S. 28.

3) Ebenda S. 27.

4) Ebenda S. 26.

krystallinisches Schiefergebirge mit alten Eruptiv-Gesteinsstöcken vor sich hat; denn ausdrücklich sagt Sawkins[1]): „*The strata are highly inclined, disturbed and traversed by numerous dykes of igneous rocks*"; also steile Schichtenstellung, wie so häufig bei den krystallinischen Hauptketten.

Über dieser 600 m mächtigen *metamorphosed series* lagern Kalksteine der Kreide mit Hippuriten in der Mächtigkeit von 150 m, und dann folgt Tertiär, ganz wie bei Gabb, nur dafs dieser auf Haiti alles dem Miocän zuweist, während auf Jamaica das Eocän vorherrscht, meist Schiefer, Sandsteine mit Lignit, wie bei Macoris, doch auch lose Sande, Sandsteine und Konglomerate (*trappean series*), also ganz ähnlich wie auf Haiti. Postpliocän macht hier wie dort den Schlufs mit massigen weifsen Küstenkalksteinen. Ob auch junge Eruptiv-Gesteine vorhanden sind, steht nicht fest; Sawkins erwähnt, abgesehen von obigen Trachytähnlichen, ihrer nicht, doch läfst die Existenz des erloschenen Vulkans darauf schliefsen, dafs ihrer noch mehr auf der Insel, und die *trappean series* konnte sie wohl am ehesten bergen. Leider wird nirgends eine allgemeine zusammenfassende Beschreibung dieser *trappean series* gegeben; allein es ist die Rede von „*rounded boulders composed of fine crystals of hornblende and feldspar*"[2]) und ferner von „*conglomerates (which) have a dyke-like appearance; their texture is crystalline and parts appear to have been considerably metamorphosed*"[3]). Also auch in diesen eocänen Schichten der Metamorphismus! Endlich heifst es ganz offen[4]): „*A little north of Leyden the shale presents the character of decomposing basalt, in the separation by concentric layers like the coats of an onion*". Die dazu gesetzte Abbildung zeigt anscheinend ein kugelig schalig sich absonderndes, in einigen Dutzend „*dykes*" aus dem Abhang eines Hügels hervortretendes Eruptivgestein. Kurz, je mehr ich das fleifsige Buch von Sawkins und Gefährten mit den Gabb'schen Bemerkungen über Santo Domingo verglichen habe, desto mehr bin ich zu der Überzeugung gekommen, dafs beide Inseln sehr ähnlich zusammengesetzt sind, zugleich aber zu der, dafs auch in Jamaica sowohl ein krystallinisches Schiefergebirge als Grundgerüst wie auch junge Eruptiv-Gesteine vorliegen, und dafs die Aufnahmen beider Inseln den heutigen Anforderungen durchaus nicht mehr entsprechen.

Über Puertorico wissen wir leider noch ausnehmend wenig.

---

[1]) Alles Metamorphische s. ebenda S. 26/27.

[2]) a. a. O. S. 187 und an anderen Stellen.

[3]) Ebenda S. 252.

[4]) S. 244.

Den Norden deckt sicherlich junger Kalkstein; die Hauptkette im Süden enthält jedenfalls in den Höhen Kreidekalkstein mit verwaschenen Versteinerungen, ist aber anscheinend aufgebaut aus grauem und rotem Schiefer und Eruptivgesteinen, Diabasporphyrit, sowie der Diabasbreccie *blue beache*, die auch von Cuba bekannt ist und nach Bergt auch in Ludwig's Sammlung sich findet[1]). Die Virginischen Inseln und Teile von Puertorico untersuchte P. T. Cleve, sodafs wir über ein ähnliches zuverlässiges Material im Osten von Haiti verfügen, wie im Westen in der Aufnahme von Jamaica[1]). Nur leidet auch Cleve, dessen Untersuchung der Inseln 1868/69 stattfand, noch unter der allzu ausgedehnten Wirkung des Metamorphismus und bietet auch in dieser Beziehung ein östliches Gegenbild zu Sawkins im Westen. Schon bei der kurzen Beschreibung der Gegend von Utuado auf Puertorico spricht er von einer unter dem Kalkstein der Nordküste weiter im Innern hervortretenden Formation: *„conglomerates resembling bluebeache, felsite and metamorphic stratified rocks, very similar to the rocks of the Virgin Islands“*. Diese hält er, obwohl Versteinerungen fehlen, für cretaceisch und meint, dafs sie vor Beginn des Miocän metamorphosiert seien. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diese Formation von Inner-Puertorico der *metamorphosed series* Sawkins' und der *Sierra Group* Gabb's gleichsetze.

Diese selben Gesteine setzen sich auch nach den Virginischen Inseln fort, und zwar ziehen drei Zonen von West nach Ost; eine nördliche und eine südliche bestehen je aus alten Eruptiv-Gesteinen, Felsit und Bluebeache, der Grünsteinbreccie, eine mittlere aus Bluebeache, Schiefer, Quarzit und Kalkstein, welche Gesteine wieder metamorphosiert sein sollen. In dieser mittleren Zone sind Kreidefossilien gefunden worden auf St. Thomas. Suess, der hier am schärfsten zusammenfafst, ist der wohl zutreffenden Meinung, dafs die mittlere Zone die Achse einer Synklinale bilde, deren Flügel die äufseren Zonen seien[2]). In seiner Tafel II zur Stockholmer Abhandlung unterscheidet Cleve im einzeln für die Virginischen Inseln Diorit, Quarzit, geschichteten metamorphischen Thonschiefer, Kalkstein, Augitporphyr, Bluebeache mit Felsit und Felsit mit Bluebeache, und zwar nimmt die Bluebeache bei weitem den gröfsten Teil der drei gröfseren

[1]) Sievers, Zur Kenntnis Puertorico's in. „Mitteilungen der Geograph Ges. zu Hamburg“ 1891/92, S. 232 ff.

[2]) Cleve, On the Geology of the North Eastern West-Indian Islands, in „Kongliga Svenska Vetenskaps-akademiens Handlingar“, Ny följd. IX, 1870, S. 1 bis 48. Mit 2 Karten und zahlreichen Abbildungen im Text. Siehe auch Cleve's eigenen Auszug daraus in „Annals of the New-York Academy of Sciences“ II, 1882, 185–192 mit 1 Tafel.

Virginischen Inseln St. Thomas, St. John und Tortola ein, während Virgin Gorda besonders aus Felsit besteht, der auf St. Thomas und St. John den Süden bildet, während der Süden von Tortola aus metamorphischen Schiefern besteht. Aufserdem kommt noch Diabas vor.

Nach den jetzt geltenden Anschauungen wird man somit sagen müssen, dafs die Virginischen Inseln aus grofsen Zügen alter Eruptiv-Gesteine und aus aus diesen entstandenen Breccien bestehen, jedoch auch ein Teil durch ein Schiefergebirge von unbekanntem Alter eingenommen wird, an dem Thonschiefer, Quarzite und auch Kalksteine teilnehmen. Um diese Ansicht weiter aus Cleve's eigenen Berichten zu stüzen, füge ich hinzu, dafs im Text auch von Salt- und Cooper-Island „*granular granite*" erwähnt[1]) und im Auszuge[2]) erklärt wird, der Diorit sei *closely resembling syenite*, und der Felsit erinnere an Quarzporphyr, was den von Haiti vorliegenden Ludwig'schen Sammlungen nahekommt; dafs ferner Cleve S. 12 (unten) in einer Abbildung von Salt Island einen „*amphibolitic schist*", also Hornblendeschiefer, erwähnt, der von Diorit derart durchbrochen wird, dafs beide in Wechsellagerung befindlich scheinen. Wahrscheinlich handelt es sich bei allen diesen Inseln, und ebenfalls bei Vieques, dessen Hauptgestein „*syenit-like diorite*" sein soll[3]), sowie bei Santa Cruz (Sainte Croix), das aus Schiefer, Konglomerat, Felsit und Diorit besteht[4]), um dasselbe mit Eruptiv-Gesteinsstöcken durchsetzte Schiefergebirge, wie nach den jetzigen Ergebnissen Haiti eins besitzt. Obwohl nun aber Cleve selbst ältere Schiefer und zahlreiche alte Eruptivgesteine unterscheidet, rechnet er doch in seiner Karte Tafel 1 alle Virginischen Inseln zur Kreide und sagt in seiner zusammenfassenden Übersicht[5]) sowohl wie auf der Karte, sie beständen aus „*igneous or igneous sedimentary rocks*". Diese Erklärung ist somit ebenso gewunden, wie die Versuche Gabb's und Sawkins', die ihnen unbequemen Verhältnisse ihren vorgefafsten Meinungen von Plutonismus und Metamorphismus anzupassen. Man wird dem allem aus dem Wege gehen und die Thatsachen richtiger deuten, wenn man ein altes krystallinisches Schiefergebirge annimmt, das in Begleitung alter Eruptiv-Gesteinsstöcke von Jamaica und Süd-Cuba über Central-Haiti und Puertorico-Vieques nach den Virginischen Inseln zieht. Dieses bildet den Kern der Grofsen Antillen und Virgi-

---

[1]) Suess a. a. O. S. 706.

[2]) S. 12 und 13.

[3]) Auszug in New-York Annals 1882, S. 189.

[4]) Cleve, in Handlingar S. 14.

[5]) Ebenda, Tafel 2 und S. 19.

[6]) Ebenda S. 47.

nischen Inseln und trägt wenig mächtige Ablagerungen von Kreidekalkstein mit verwischten stark krystallisierten Versteinerungen, wie sie von Coki-Point auf St. Thomas, von Puertorico bei Guaragues nördlich Ponce[1]), von Haiti und Jamaica bekannt geworden sind. Daran lagern tertiäre Sedimente, die zum Teil noch, wie in der Sierra de Monte Cristi, mit gefaltet worden sind und die äufseren Teile der Grofsen Antillen einnehmen. Endlich sind jungeruptive Gesteine in gröfserer Ausdehnung vorhanden, als bisher angenommen wurde, nämlich in Jamaica *(trappean series* und *extinct volcano),* in Haiti, wie oben gezeigt, und auch in den Virginischen Inseln. Denn was Cleve auf Cooper Island abbildet, *trappous rock* nennt[2]) und als „*black, not stratified rocks, containing some epidote and enclosing a dyke of granular granite or felsite*" beschreibt, kann wohl nur ein junges, wahrscheinlich basaltisches Eruptivgestein sein.

Überdies gehen ähnliche Gesteinsgruppierungen, wie auf den Virginischen Inseln, auch in die Kleinen Antillen über. Wenn Anguilla von Cleve auf Tafel 2 als ganz tertiär bezeichnet wird, so ist zu erwähnen, dafs nach Sawkins'[3]) Untersuchung auch Eruptiv-Gesteine dort vorkommen, und zwar sowohl alte, nämlich Grünsteine, wohl besonders Diorit, wie auch junge, Basalt, und dafs sich in Ludwig's Sammlung ein Porphyrit oder Melaphyr befindet, der mit denen von St. Martin übereinstimmt. Auch Dog-Island hat Eruptiv-Gesteine[4]).

Von St. Martin hat Cleve den Südwesten untersucht; er besteht aus metamorphischen geschichteten Gesteinen (*siliceous limestone*) und den *igneous or igneosedimentary rocks* (*diorite, tufas etc.*)[5]). Läfst das schon auf Analogien mit den Grofsen Antillen schliefsen, so giebt Ludwig's Sammlung von St. Martin volle Klarheit. Sie enthält nämlich Hornblendegranit, Quarz-Augit-Diorit, Diabas (und zwar Uralitdiabas), Uralitporphyrit, Diabasporphyrit, Porphyrit, Quarzporphyr, also eine ganze Fülle von alten Eruptivgesteinen, sowie deren Breccien, Diabasbreccie, Diabasporphyritbreccie, Porphyritbreccien, Quarzporphyrbreccien. Weiter aber giebt Ludwig an, dafs der Granit das umliegende Gestein durch Kontaktmetamorphose verändert habe, und in der That bestätigte Bergt's Untersuchung diese Behauptung; es sind nämlich Kalksilikat-Hornfelse entstanden, ohne Zweifel Cleve's *siliceous limestone.* Endlich brachte Ludwig von St. Martin grüne weifsge-

---

1) Sievers, a. a. O., S. 232.
2) Ebenda S. 12/13.
3) Sawkins a. a. O., Appendix I S. 259.
4) Ebenda S. 260.
5) Cleve S. 23.

bänderte dichte Malakolithschiefer heim, die doch wohl auf ein altes krystallinisches Schiefergebirge deuten.

Die folgende Insel St. Bartholomä enthält als Grundstock nach Cleve einen „*syenit-porphyry*", im übrigen aber wieder „*igneo sedimentary breccias and conglomerates*", sowie jüngere Kalke[1]). Ludwig, der eine Abhandlung über die Insel veröffentlicht hat[2]), läfst sich nicht auf die Bestimmung des Gesteins ein, sondern nennt es allgemein Grünstein, bemerkt, es gleiche dem von St. Martin und sei sehr häufig in West-Indien, z. B. in Aruba[3]); Cleve nennt es auch einmal Variolite[4]).

Verfolgt man die Reihe Anguilla, St. Martin, St. Bartholomä südöstlich, so stöfst man noch auf Antigua und die Grande Terre von Guadeloupe. Von Antigua ist bekannt, dafs Porphyr, Grünstein und Mandelstein ihren Kern bilden, sodafs wir auch für diese Insel noch einen alten Eruptivgesteinsstock annehmen dürfen. Der Rest sowie Grande Terre sind tertiären Alters. Die übrigen Kleinen Antillen von Saba bis Grenada werden für ausschliefslich jungvulkanisch gehalten, bilden also den inneren Rand des zerbrochenen Gebirges; den äufseren bilden die tertiären Inseln Anegada, Barbuda, Grande Terre und Barbados. Der grofse Zug alter Eruptivgesteine läfst sich also von Jamaica bis Antigua verfolgen, das alte Schiefergebirge wohl noch bis St. Martin, doch sind St. Bartholomä und Antigua noch nicht genügend auf das Vorhandensein einer Grundlage krystallinischer Schiefer untersucht.

Von Wichtigkeit ist nun aber, dafs auch die Inseln vor der Küste von Venezuela mancherlei Gemeinsames mit den Antillen und besonders mit Haiti haben. Sie liegen in zwei Reihen vor dem Festlande. Die erste, innere, besteht aus den Testigos, Margarita, Coche, Cubagua und Tortuga, die äufsere aus Blanquilla mit den Hermanos, Orchila, Los Roques, Aves, Bonaire, Curaçao, Aruba, wozu man die mit dem Festland nur durch eine sandige Nehrung in Verbindung stehende Halbinsel Paraguaná hinzurechnen darf.

Die innere Reihe beschäftigt uns hier weniger, da sie offenbar mit dem Festland vor nicht allzu langer Zeit zusammenhing. In der That besteht Margarita aus archäischen Schiefern, wie die Nordkette des Karaibischen Gebirges, z. B. aus Gneifsglimmerschiefern, die Testigos-

---

1) Ebenda, S. 24.

2) Deutsche Geographische Blätter, XVII, 1894, S. 43—83, und Karte in 1 : 66 000.

3) Ebenda S. 45/46.

4) a. a. O. S. 25, Abbildg.

Gruppe nach Ludwig aus chloritischen Schiefern[1]); sie sind also in ihrer Zusammensetzung gleich dem Karaibischen Gebirge. Über Coche und Cubagua ist nichts Näheres bekannt, Tortuga ist ganz jugendlichen Alters und hier nicht von Belang.

Die äufsere nördliche Reihe ist im Osten 130, im Westen 10 bis 30 km vom Festland entfernt und hat vonjeher auf die Reisenden den Eindruck einer zerbrochenen Gebirgskette gemacht, da die Inseln nahezu unter 12° nördl. Br. aneinander gerückt sind und, mit Ausnahme von Aves, ziemlich erheblich aus dem Wasser emporragen. Die östlichen Inseln sind noch nicht vollkommen bekannt, doch geben Beobachtungen und Sammlungen Ludwig's[2]) bereits genügendes Licht über ihre Stellung zu den übrigen. Die westlichen Inseln hat H. Martin einer geologischen Aufnahme unterzogen[3]), und auf Paraguaná haben Ludwig[4]) und ich[5]) gearbeitet.

Martin sagt von Aruba, Curaçao, Bonaire, sie seien „Glieder einer Kette von Eilanden, die sich von West nach Ost erstreckt und deren ältestes, auf Aruba aufgeschlossenes Grundgebirge das gleiche Streichen zeigt. Diese älteste Formation wird von Grünschiefern und schiefrigen Amphiboliten gebildet, während auf Orchila Gneifs-Ablagerungen bekannt sind, und es dürfte deswegen kaum einem Zweifel unterworfen sein, dafs wir in jenen Gesteinen ebenfalls Glieder einer archäischen Schichtenreihe zu sehen haben, um so mehr als Hornblendeschiefer in der archäischen Formation des südamerikanischen Kontinents eine weite Verbreitung besitzen und solche Gesteine auch in der Küsten-Cordillere von Venezuela mit Gneifs und Glimmerschiefer lagern[6])".

Wir haben es daher hier mit einem archäischen Schiefergebirge zu thun, und dies ist von Ludwig auch für Orchila nachgewiesen, wo Zweiglimmergneifs, Epidotgneifs, Protogingneifs und mehrere krystallinische Schiefer, Grünschiefer, Epidot-Chloritschiefer, Epidot-Adinolschiefer, Sericitschiefer, Hornblendeschiefer, Paragonitschiefer vorkommen[7]). Auf den Roques liegen nach Ludwig wenigstens Horn-

---

[1]) Nach Ludwig's Sammlung; siehe auch „Globus", 74, 1898, S. 293.

[2]) Ebenda S. 164 und 291—293.

[3]) K. Martin, Geologische Studien über Niederländisch-West-Indien. Leiden 1888, und J. H. Kloos, Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien in „Sammlungen des Geolog. Reichs-Museums zu Leiden", II. Leiden 1887.

[4]) Globus 73, 1898.

[5]) Sievers in „Mittlgn. d. Geogr. Ges. zu Hamburg", XII, S. 32 ff.

[6]) Martin a. a. O. S. 132.

[7]) Globus, 74, 1898, S. 292.

blendeschiefer[1]) vor, von Blanquilla erwähnt Dauxion Lavaysse[2]) Gneifs oder „*granit feuilleté*".

Aber auch das Eruptiv-Gebirge fehlt auf den hier zu besprechenden Inseln nicht. Auf Aruba, Curaçao, Bonaire werden nach Martin[3]) „die Schiefer von Diabasen durchbrochen, welche sich deckenförmig über die Schichtenköpfe der Sedimente ausbreiteten, sodafs die letzteren nur dort der Beobachtung zugänglich sind, wo tiefe Thaleinschnitte bis in das Liegende des Eruptiv-Gesteins hinabreichen."

Im übrigen kommen auf Curaçao noch porphyrartiger Diorit, auf Aruba Quarzdiorit und Dioritporphyr, auf Bonaire Glimmerporphyrit vor[4]). Eine grofse Rolle scheinen die alten Eruptiv-Gesteine auf den Roques zu spielen, wo nach Ludwig ein Quarzglimmerdiorit einen grofsen Teil der Hauptinsel bildet, aber auch Granite auftreten[5]), während auf Orchila nur Bronzitserpentin erwähnt wird, den Ludwig selbst mit dem vom Peguera in Haiti und Tausabana in Paraguaná in Vergleich stellt[6]). Interessant ist auch, dafs in Bergt's Anmerkungen zu Ludwig's Sammlung von Haiti ein sehr feinkörniger Diorit von Medina am Rio Nigua dem von Roques völlig gleichgestellt wird. Blanquilla soll Granit enthalten, die Hermanos aus Diabas bestehen[7]). Das ist also eine Kombination von Eruptiv-Gesteinsstöcken mit einem krystallinischen Schiefergebirge, wie wir es bei den Grofsen Antillen und Virginischen Inseln kennen gelernt haben.

Es bleibt noch übrig, der Halbinsel Paraguaná zu gedenken, die als ein fremdes Glied dem Kontinent angefügt ist. Sie enthält ein Grundgerüst aus Graniten, vielleicht aber auch Gneifs und krystallinische Schiefer; einen Hornblendeschiefer und einen Adinolschiefer hat Ludwig mitgebracht. Dazu kommt nun ein recht mannigfaltiges Gebiet alter Eruptiv-Gesteine, mit einer diabasischen Grundlage und einer Reihe von anderen Eruptiv-Gesteinen daneben, z. B. Dioritporphyrit, Porphyrit, Gabbro; auch Serpentin ist auf Paraguaná bekannt. Dies erinnert sehr an die Antillen und weicht durchaus von dem Festland ab, wo die gegenüberliegende Landschaft Coro ein Sedimentgebirge der Kreide- und Tertiärformation ent-

---

[1]) Globus 74, 1898, S. 165.

[2]) Voyage aux îles de Trinidad, de Tabago, de la Marguerite et dans diverses parties de Vénézuela. Paris 1813, Bd. II, S. 284.

[3]) Martin, a. a. O. S. 132.

[4]) Ebenda Karten.

[5]) Nach Globus 74, 1898, S. 165.

[6]) Ebenda S. 292.

[7]) Ebenda, S. 293.

Gestein	Sierra Nevada de Santa Marta	Paraguaná	Aruba	Curaçao	Bonaire	Roques	Orchila	Margarita
Gneifs	+	?	.	.	.	+	+	Gneifs-glimmer-schiefer
Glimmer-Schiefer	+	.	.	.	.	.	+	
Hornblende-schiefer	+	+	+	.	.	+	+	.
Adinolschiefer	Hälleflinta	+	+	.	.	.	+	.
Chloritschiefer	+	.	.	.	.	.	+	.
Granit	Hornblende-	+	.	.	.	.	.	.
	Biotitgranit	+	Mikroklin-Granit	.	.	+	?	.
Syenit	+	.	.	.	.	.	.	.
Diabas	+	+	+	+	+	.	.	.
Diabasporphyrit	+	+	+	+	+	.	.	.
Diorit	Quarzdiorit	. } Hornblende-Porphyrit	Quarz- und Augit-D.	.	.	+	.	.
Dioritporphyrit	+	+	+	+ selten	.	.	.	.
Melaphyr	.	.	.	.	.	.	.	.
Quarzporphyr	+	auf Toas	.	.	.	.	.	.
Porphyrit	+	+	+	.	Glimmer-porphyrit	.	.	.
Diorit- od. Diabas-breccie, Blue Beache	+	.	Konglomerat von Diabas	+	.	.	.	.
Gabbro	+	+	+	.	.	.	.	.
Serpentin	.	+	.	.	.	.	+	.
Augitandesit	—	.	.	+	.	.	.	.
Trachyt	—	.	.	.	.	.	.	.
Nephelindolerit	—	.	.	.	.	.	.	.
Basalt	—	.	.	.	.	.	.	.
Tuffe jüngerer Eruptivgesteine	—	.	.	.	.	.	.	.

Venezuela, Festland	Jamaica	Cuba	Haiti	Puertorico	Virginische Inseln	Anguilla	St. Martin	St. Bartholomä	Antigua
+	?	.	Granulit +	.	.	.	.	.	.
+	?	.	+	.	.	.	.	.	.
+	.	.	+	.	+	.	Malakolithisch	.	.
+	?	.	Epidotschfr.	.	?	.	?	.	.
+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
+	Granit	.	+	.	+ ?	.	+	.	.
+		.	+	.	.	.	.	.	.
.	+	.	+	.	?	.	.	.	.
.	.	.	+	.	+	.	+	.	.
.	.	.	Pikrit	+	.	.	+	Grünsteine	.
.	+	.	+	.	+	+	+		
.	.	.	.	.	.	.	.		Porphyr, Grünsteine
.	.	.	.	.	.	+	.	.	
Augitporphyrit	Porphyr	.	?	.	Augitporphyr	.	+	.	
+	.	.	+	.	+	+	Uralitp.	.	
+ (von Augitporphyrit)	.	+	+	+	+	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+ und Hornblende-Andesit	.	.	.	.	.	.
.	?	.	+	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+ und Feldspathd.	.	.	.	.	.	.
.	?	.	+	.	?	+	.	.	.
.	Laven, Erloschener Vulkan	.	Basaltlava	.	.	.	.	.	.

hält[1]). Dagegen setzt sich das Gebirge Paraguaná's wahrscheinlich in der Guajira fort, über welche genaue Angaben bisher leider fehlen, und führt uns somit über zu der riesigen Sierra Nevada de Santa Marta. Diese ist ebenfalls ähnlich gebaut, jedoch in viel gewaltigeren Massen, insofern ein krystallinisches Schiefergebirge im Nordwesten und alte Eruptiv-Gesteinsstöcke in der Mitte, im Norden und Osten die Hauptmasse der Sierra Nevada bilden. Granit, Syenit, Diorit, Diabas und Quarzporphyr sind die wichtigsten Gesteine derselben[2]).

Sonach begleitet ein archäisches Schiefergebirge mit mächtigen Eruptivgesteinsstöcken die Ufer des Karaibischen Meeres im Norden, Süden und zum Teil auch im Osten. Die beifolgende Tabelle giebt von den einzelnen Inseln und Festlandsteilen ihre Zusammensetzung an, soweit sie bisher bekannt ist, und dürfte geeignet sein, meine in dieser „Zeitschrift, Jahrgang 1888" gegebene Tabelle in vieler Beziehung zu berichtigen und zu ergänzen. Die Art der Untersuchung der einzelnen Inseln ist aber noch sehr verschieden gewesen und das Mafs ihrer Erforschung auch. So wird es denn einer eingehenderen Untersuchung, namentlich der Grofsen Antillen, vorbehalten sein, die Frage nach der Zusammengehörigkeit aller dieser einzelnen Bruchstücke im Karaibischen Meer zu beantworten.

---

[1]) Sievers, Zweite Reise in Venezuela, „Mittlgn. d. Geogr. Ges. zu Hamburg", Band XII, S. 37 ff. und in: „Globus" 74, 1898.

[2]) Sievers in dieser Zeitschrift, 1888, Bd. 23, S. 1 ff.

Die neue geologische Karte von Österreich.

Von F. v. Richthofen.

Seit fünfzig Jahren besteht die Kaiserlich-Königliche Geologische Reichsanstalt in Wien. Am 15. November 1849 wurde sie auf Wilhelm v. Haidinger's Antrag und geniale Anregung durch Erlaſs des jugendlichen Kaisers Franz Joseph I. gegründet. Daſs es eine Zeit beständiger und ruhmvoller Thätigkeit gewesen ist, davon geben die bändereichen Reihen ihrer Veröffentlichungen ein monumentales Zeugnis. Die Ergebnisse emsiger Forschungen, welche in allen Teilen der Monarchie durch einen sich stetig verjüngenden Stab teilweise hervorragender Geologen ausgeführt wurden, sind darin niedergelegt. Durch sie hat sich die Reichsanstalt als ein wichtiges Glied in die Geschichte des wissenschaftlichen Aufschwungs und der praktischen Verwertung der Geologie in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts eingefügt.

Aber so groſs dieses Verdienst ist, blieb doch immer ein empfindlicher Mangel bestehen. Denn an dem wesentlichsten Endziel der Anstalt, der Herstellung einer geologischen Karte der Monarchie, wurde nur in ihrem engsten Heim gearbeitet; abgesehen von der Hauer'schen Ubersichtskarte von Österreich-Ungarn (s. S. 358) und einigen gelegentlich erschienenen einzelnen Kartenblättern, drang bis vor Kurzem kein sichtbares Zeichen dieser bildnerisch darstellenden Thätigkeit in die Öffentlichkeit. Tausende von Blättern mühsam aufgenommener und geologisch ausgemalter Karten wurden in den Schränken in dem stolzen Bau des ehemaligen Liechtenstein-Palastes in der Rasumofsky-Gasse zu Wien aufgestapelt. Dort lagen die Schätze verborgen, selbst den Mitgliedern der Anstalt nur lückenhaft bekannt. Wer es wünschte, konnte sich zwar einzelne Blätter mit der Hand abmalen lassen. Aber das kostete viel Geld und viel Zeit. Nur Wenige haben daher davon Gebrauch gemacht.

Zum ersten Mal strahlt in gröſserer Fülle Licht aus diesem Vorratshaus frei in die Welt aus. Die erste Lieferung eines groſs angelegten, einheitlich geplanten geologischen Kartenwerkes in gröſserem Maaſsstab ist erschienen. — Sie führt den Titel:

Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, auf Grundlage der Specialkarte im Maafsstab von 1 : 75 000 des k. u. k. militärgeographischen Instituts neu bearbeitet und als Kartenwerk von 341 Blattnummern in zwanglosen Lieferungen herausgegeben von der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien. Lieferung 1 und 2, Jubiläumsausgabe (enthaltend Haupttitelblatt mit Orientierungsblatt, 2 Blätter des General-Farbenschemas und 10 Karten in Farbendruck), Wien, Dezember 1898, Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt[1]).

Diese Veröffentlichung bezeichnet ein bedeutsames, freudig zu begrüfsendes Ereignis in der Geschichte der Geologischen Reichsanstalt. Die technische Fertigstellung der vorliegenden Kartenblätter fiel in die Zeit des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums Seiner Majestät des Kaisers Franz Joseph; ihre öffentliche Ausgabe erfolgt im Februar 1899, also nur wenige Monate, ehe die Anstalt selbst ihr eigenes Jubiläum feiert. Die Bezeichnung „Jubiläums-Ausgabe" ist also doppelt begründet.

Als der erste Vorarbeiter für den Entwurf zu diesem Kartenwerk ist der verstorbene k. k. Hofrat Dionys Stur zu bezeichnen[2]), welcher durch 42 Jahre an der Geologischen Reichsanstalt thätig war und von 1885 bis 1892 ihr Direktor gewesen ist. Seinem Nachfolger, dem gegenwärtigen Direktor k. k. Hofrat Dr. Guido Stache aber fällt das hohe Verdienst zu, das Projekt auf breiterer Grundlage ausgestaltet und dessen planmäfsige Ausführung mit der Herausgabe der vorliegenden Lieferung so in die Wege geleitet zu haben, dafs ein andauerndes Weitererscheinen erhofft werden darf[3]). Beruht auch sein Werk auf dem, was in den vergangenen fünfzig Jahren durch das Zusammenwirken vieler Kräfte geschaffen worden ist, und stehen ihm auch eine Anzahl thatkräftiger Mitarbeiter zur Hand, so bedurfte es doch einer kräftigen Initiative, um die lange verzögerte grofse Neuerung lebensfähig zu machen und mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden.

---

[1]) Der Preis der Mehrzahl der vorliegenden und zukünftigen Kartenblätter (einschliefslich der Erläuterungshefte) ist auf 4.50 Kronen festgesetzt. Einfachere kosten 3 Kr., sehr farbenreiche 7.50 Kr. Doch werden für Lehrzwecke und Sammlungen Vergünstigungen gewährt. Der Abonnements-Preis der ersten Lieferung beträgt 48 Kr., während sich die Einzel-Preise der Blätter zu 60 Kronen summiren.

[2]) Vgl. den Jahresbericht von Stur in Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. 1890.

[3]) Aufschlufs geben insbesondere die Jahresberichte von Stache in denselben Verhandlungen Jahrg. 1897, S. 36 ff, 1894 S. 29 und 1898 S. 47—60 ff.

Für den Referenten, als eines der ältesten lebenden Mitglieder der Anstalt, dessen Thätigkeit an ihr in die frühe Zeit ihres Bestehens, von 1856 bis 1860, fiel, ist es eine besondere Freude, dieses Werk einzuführen und die Aufmerksamkeit weiterer Kreise darauf zu lenken.

Bei der Begründung der Reichsanstalt wurden als ihre Aufgaben bezeichnet: die geologische Untersuchung des Kaiserreichs, die Anlage von Sammlungen und deren Verwertung zu wissenschaftlichen und technischen Zwecken, die Veröffentlichung der Ergebnisse; endlich „die Anfertigung und Herausgabe von geologischen Detail- und Übersichtskarten nach jenen Maafsstäben, welche den Generalstabskarten zu Grunde liegen“[1]. Man scheint sich damals kaum klar darüber gewesen zu sein, welches Maafs von Vorarbeiten nötig sein würde, um zur Ausführung dieses Endziels, welches als die Krönung des ganzen Werkes zu bezeichnen ist, schreiten zu können. Die Geologie der österreichisch-ungarischen Länder war nur in ihren rohesten Grundzügen bekannt. Die Anschauungen, auf welchen die vorhandenen, lose zerstreuten Arbeiten über einzelne Landesteile und Gegenstände beruhten, waren zum Teil veraltet, und nur von wenigen Formationen war das geologische Alter in einer für derzeitige Ansprüche genügenden Weise festgestellt. Insbesondere lagen über die äufserst verwickelte Zusammensetzung der Alpen und Karpathen meist nur unsichere Anschauungen vor. Es galt also, erst die Grundlagen der Kenntnis planmäfsig und systematisch zu schaffen. Einerseits mufsten die Schichtgesteine paläontologisch studirt werden, um ihre genaue stratologische Eingliederung in die Reihenfolge der Formationen, besonders mit Rücksicht auf den zeitlichen Parallelismus in verschiedenen Regionen, innerhalb und aufserhalb der beiden Hochgebirgszüge, festzusetzen und dadurch eine Basis für das Verständnis der Tektonik und für die Kartirung zu gewinnen. Dafür bedurfte es der eingehenden Untersuchung und paläontologischen Ausbeutung einzelner Örtlichkeiten. Andererseits waren allgemeine Rekognoscirungs-Aufnahmen auszuführen, um zunächst übersichtliche Bilder des geologischen Baues zu schaffen. Beiderlei Arten der Thätigkeit schritten Hand in Hand vor. Neue Entdeckungen brachten oft fundamentale Änderungen in die Anschauungen. Sehr förderlich, besonders für die Kenntnis der Schichtgebilde, waren gleichzeitige Arbeiten, welche in den Italischen, Bayerischen und Schweizerischen Alpen, wie auch seitens österreichischer (unabhängig von der Reichsanstalt) und deutscher Geologen ausgeführt wurden. Mit dem Fortschreiten der Zeit gingen die Gliederung der versteinerungsführenden Formationen und die systematische Kenntnis

[1]) Jahrbuch der K. K. Reichsanst. Band I, 1850. S. 3.

lafs die Herausgabe von Karten in gröfserem Maafsstab, also die Anhnung einer Ära von höherer Stufe, dringend geboten erschien. r die Ansichten waren darüber geteilt, wie grofs jener zu wählen Preufsen hatte im Jahr 1873 die Initiative in der Herstellung geologischer Karten in dem Maafsstab der Mefstischblätter des Generalstabs, 1 : 25 000, ergriffen. Die Thüringischen Staaten waren in dem Plan inbegriffen. Die anderen deutschen Staaten und die Reichslande sind nach und nach dem Beispiel gefolgt. Da auch in Österreich der genannte Maafsstab an Stelle des früheren (1 : 28 800) für die Mefstischblätter getreten ist und seitens der aufnehmenden Geologen für die Einzeichnung ihrer Beobachtungen angewandt wird, so durfte seine Einführung für die geologische Karte der Reichsanstalt in ernste Frage kommen. Er bietet den unzweifelhaften Vorteil, dafs die Boden- und Untergrunds-Verhältnisse mancher Gegenden in einer für Land- und Forstwirtschaft nutzbringenden Weise eingetragen werden können, wie dies in mustergiltiger Weise betreffs des norddeutschen Flachlandes geschieht, und dafs die Herstellung der Karten die genaueste Aufnahme zur Vorbedingung hat; daher auch, dafs diese Karten als Material zur exakten Reduktion auf solche von jedem anderen beliebigen Maafsstab verwendet werden können. Andererseits wurde das kleinere Verhältnis 1 : 75 000, welches der vom Militär-Geographischen Institut beinahe fertig gestellten „Spezialkarte von Österreich-Ungarn" zu Grunde liegt, nicht nur für zureichend gehalten, sondern auch als den gegenwärtigen Ansprüchen besser genügend erachtet. Selbst nach Ausscheiden der Länder der Ungarischen Krone umfafst das von der Geologischen Reichsanstalt darzustellende Gebiet nicht weniger als 341 Blätter dieser Karte. Es ist klar, dafs im Maafsstab von 1 : 25 000 eine Anzahl von 9 × 341 oder 3069 Blättern von derselben Gröfse[1]) erforderlich sein würde, um es zu umfassen. Durch eine so grofse Zahl würde die Übersichtlichkeit gröfserer Landesteile, welche jetzt als das dringendste Bedürfnis empfunden wird, vollkommen verloren gehen. Auch würde die Fertigstellung, bei einer Ausgabe von 30 (bez. 14) Blatt jährlich, ein Jahrhundert erfordern, und die Kosten der Herstellung würden ungefähr das Neunfache einer Karte von der ersten Art betragen. Dazu kommt, dafs die Vorarbeit für eine Karte in so grofsem Maafsstab nur in sehr wenigen Gebieten von beschränkter Ausdehnung ausgeführt ist, mithin zur Sicherung eines raschen Fortgangs alle Kräfte der Anstalt dauernd auf zerstreute

[1]) Thatsächlich würden es nur 4 × 341 = 1364 Blätter, aber von gröfserer Kartenfläche, sein, da jedes Blatt der „Spezialkarte" (1 : 75 000) für die Herstellung im Maafsstab 1 : 25 000 nicht in 9, sondern in 4 Sektionen geteilt wird.

Militär-Geographischen Instituts gelangen. Hier waren die Steine für die zur Grundlage dienenden Kartenblätter aufbewahrt, und in dem berühmten Institut, welches stets die neuesten Errungenschaften der Technik zu benutzen verstanden hat, wurden die Mittel gefunden, mit Hilfe der Anwendung von Aluminium-Platten die Schwierigkeiten des Aufdruckes von bis zu fünfzig Farbentönen auf einem Blatt zu überwinden.

Von den 341 Kartenblättern werden 100 die Nordwest-Gruppe umfassen, d. i. Böhmen, Mähren, Schlesien und die nördlichen Teile von Ober- und Nieder-Österreich; 138 bilden die Südwest-Gruppe, welcher die südlichen Teile von Ober- und Nieder-Österreich, Steiermark, Tirol, Voralberg, Kärnthen, Krain, Küstenland und Dalmatien angehören; endlich entfallen 103 auf die Nordost-Gruppe, nämlich Galizien und Bukowina.

Die vorliegende Lieferung enthält ein erklärendes Übersichtsschema des ganzen Werkes, ferner zwei gleichartige Blätter mit dem General-Farbenschema, wobei einmal die Farben auf Weifs, das andere Mal auf einem Untergrund mit Situationszeichnung und Bergschraffirung aufgedruckt sind; endlich 10 geologische Kartenblätter, und zwar 6 aus der NW-Gruppe, Teile von Schlesien und Mähren nebst einer kleinen Ecke von Böhmen umfassend, und 4 aus der SW-Gruppe, auf denen die Ost-Karawanken, die Steiner Alpen und die Abdachungen gegen das Pannonische Becken nebst einem Teil des letzteren zur Darstellung kommen. Leider endigen die Farben scharf an der politischen Grenze. Jede Karte hat, ohne den Rand, eine Höhe von 38 und eine Länge von 49 bis 52 Centimeter, je nach der geographischen Breite, da die „Spezialkarte" in Kegel-Projektion entworfen ist, und ihre Kartenblätter bekanntlich Gradfelder (von 0° 15′ in der Höhe und 0° 30′ in der Länge) sind. Die Gröfse des Papiers ist 58 × 72 Centimeter. Auf dem breiten Papierrand sind aufgedruckt: der Titel des Blattes, mit sehr ausführlichen Bezeichnungen für die Orientirung, das Farbenschema (für jedes Kartenblatt besonders), der Maafsstab und die Namen der Autoren.

Die technische Herstellung dieser Blätter entspricht hohen Anforderungen. Isohypsen-Karten in dem Maafsstab 1 : 75000 standen nicht zu Gebote; sie würden unzweifelhaft helle Farbentöne in gebirgigem Gelände klarer erkennen lassen. Die Gebirgszeichnung ganz wegzulassen, würde ein grofser Fehler gewesen sein. Man mufste die sonst in jeder Beziehung vorzügliche „Spezialkarte" in der Gestalt benutzen, wie sie hergestellt worden ist. Um so erfreulicher ist die Wahrnehmung, dafs trotz des untergedruckten schraffirten Gebirges die Farbentöne zu voller Geltung kommen. Selbst auf dem

Blatt „Prassberg a. d. Sann", welches 47 Farbenfelder und weitere 7 Unterabteilungen aufweist, kann man ohne Mühe sofort zu jeder Farbe der Karte die Erklärung, und zu jedem Farbenfeld das Vorkommen auf der Karte finden. Es gewährt dem Kenner einen wahren Genufs, so klare und ausdrucksvolle Bilder vor sich zu sehen, wie sie z. B. durch das sehr interessante Blatt „Boskowitz und Blansko" (bei Brünn) und durch die drei von West nach Ost angeordneten Blätter der Ost-Karawanken gewährt werden. Da die Blätter sich in beliebiger Zahl aneinander fügen lassen und es später möglich sein wird, beispielsweise die Gesamtheit der Ost-Alpen (leider nur soweit sie österreichisch sind) durch Zusammensetzen von ungefähr 100 Blättern zu einem Bild von 3,80 Meter Höhe und ungefähr 7 Meter Länge zu vereinigen, so kam es auf kräftige und saftige Farben an, welche sich möglichst scharf von einander abheben. Dieses schwierige Problem erscheint im Grofsen und Ganzen als glücklich gelöst. Im Einzelnen wird Jeder daran etwas auszusetzen finden; aber das Bessermachen wäre doch eine schwierige Aufgabe. So würde es, nach Ansicht des Referenten, dem Gesamtbild der Alpen zum Vorteil gereichen, wenn die Gebilde, mit denen die wichtigste Transgression beginnt, also teils die unterpermischen, teils die Werfener Schichten, durch leuchtende Farben hervorträten. Die Ähnlichkeit mancher Farbentöne, welche ganz Verschiedenes ausdrücken, ist in einer vielgliedrigen Skala nicht zu vermeiden. Was aber Jedem auffallen wird, das ist die fundamentale (in dem bei der Reichsanstalt bestehenden Brauch historisch begründete) Abweichung von dem international vereinbarten Farbenschema in dem einen Punkt, dafs die gelbe Farbe für die Kreide, die grüne für das Tertiär angewandt ist, während es umgekehrt sein sollte. Im Übrigen ist offenbar überall die Anlehnung versucht; aber in dem genannten Fall würde sie ganz besonders der Karte zum Vorteil gereicht haben, da das Grün sich besser den für die älteren Formationen angewandten Farben anschliefst, daher die Gebirge, an deren Aufbau die Kreide noch teilnimmt, sich schärfer abheben würden, wogegen die Anwendung der durch ihre heller leuchtende Wirkung sich auszeichnenden gelben Töne für das Tertiär es ermöglichen würde, die Art der Verbreitung dieser in sich reich gegliederten Formation an den Gebirgsrändern und in besonderen Becken, ebenso wie ihr Eingreifen in die Gebirge, auf einen Blick zu erkennen.

Ein grofses Maafs von Mühe ist auf die Gliederung der Formationen verwandt. Das Farbenschema, welches aus der gemeinsamen Beratung durch die älteren Mitglieder der Anstalt hervorgehen sollte [1]), aber

[1]) S. Verhandl. d. geolog. Reichsanst. 1893, S. 38.

doch, dem Vernehmen nach, schliefslich im Wesentlichen von dem Direktor selbst entworfen worden ist, zeigt 20 Farbenfelder für die archaischen und metamorphisch-krystallinen Schiefergesteine, 49 für die Sedimentgebilde (13 paläozoisch, 20 mesozoisch, 16 känozoisch und quartär) und 40 für die massigen Erstarrungsgesteine. Doch ist damit die Fülle der Darstellungen auf den Einzelblättern nicht erschöpft, indem durch die Einführung von 30 Arten von Signaturen die Möglichkeit gegeben wird, die Facies-Bezeichnung und den Gesteins-Charakter auszudrücken, und für manches örtlich auftretende, nicht sicher einzuordnende Gebilde noch ein besonders kombinirter Farbenton angewandt ist.

Ausführliche Erklärungen geben Aufschlufs über die Bedeutung der einzelnen Farbenfelder. In ihnen steckt ein grofser Betrag sorgfältiger Erwägung und Arbeit, da es galt, die verschiedenartigsten Gebilde aus weit von einander entlegenen Gegenden in zeitliche Parallele zu setzen. Hierüber herrschen vielfach von einander abweichende Ansichten, und es wird an Widerspruch nicht fehlen. Aber eine völlige Einigung ist zur Zeit kaum möglich, und es blieb in manchen Fällen nichts übrig, als den gordischen Knoten kühn zu durchschlagen. Denn worauf es ankam, das ist die That. Es ist hier nicht der Ort, auf die zum Teil viel umstrittenen Divergenzpunkte einzugehen. Hätte Stache die Erzielung einer völligen Einigung abwarten wollen, so würde die Karte überhaupt nicht zu stande kommen. Ein erklärendes Heft soll dem Farbenblatt nachträglich beigegeben werden; es wird vermutlich die Begründung für die betreffs mancher strittiger Fälle getroffene Entscheidung enthalten.

Als sehr dankenswert mufs es bezeichnet werden, dafs bei jeder Karte oben links die Namen derjenigen angeführt sind, welche sich um die Kenntnis des betreffenden Gebietes verdient gemacht haben, während rechts der Geolog genannt ist, welcher die Karte für die Herstellung im Maafsstab 1 : 75000 überarbeitet hat. In manchen Fällen hat dieser die Hauptarbeit gethan, in anderen fällt ihm ein geringeres Verdienst zu. Die Gerechtigkeit, welche in der Nennung auch der älteren Forscher liegt, ist besonders rühmend hervorzuheben. Man kann Stache nur beipflichten, wenn er sagt, dafs gerade hier neben dem *„viribus unitis“* das *„suum cuique“* gilt.

Jedem Blatt ist zur Erläuterung ein Beiheft von der Hand des letzten Überarbeiters beigegeben. Die Individualität desselben ist an der verschiedenen Behandlungsart ersichtlich. Bei den NW-Blättern ist das Heft von Tietze für Blatt 41 (Freudenthal in Schlesien) hervorzuheben, da es die vollständige Literatur giebt, und der Verfasser, als Geolog von höchster Schulung, auch auf Tektonik und Morphologie

eingeht. Bei Bl. 54 (Olmütz) konnte derselbe Autor sich kurz fassen und auf seine von demselben Kartenblatt begleitete Monographie über die Umgegend dieser Stadt (Jahrb. geolog. Reichsanst. 1893) verweisen. Erklärungen zu den Blättern 66 und 67 (Blansko und Prossnitz in Mähren) giebt von Tausch. Bezüglich des ersteren konnte er sich ebenfalls auf eine sehr ausführliche Darstellung (Jahrb. geolog. Reichsanst. 1895) berufen, wo auch die Literatur sehr ausführlich verzeichnet ist. Er giebt hier einen inhaltreichen Auszug, geht auf die Lagerungsverhältnisse sorgfältig ein und beschreibt Profile. Allzu kurz dürfte sich Paul für das Blatt 84 (Znaim) gefafst haben.

Betreffs der südwestlichen Blätter berühren die Erläuterungen von Teller wohlthuend durch die sachliche und objektive Behandlung des an Kontroversen reichen Gebietes der Karawanken. Er giebt zwei starke Hefte von zusammen 312 Seiten über den auf den Blättern 83 (auf dem Titelblatt steht irrtümlich 63) und 84 dargestellten Schauplatz seiner eingehenden Forschungen, läfst jedem seiner Vorgänger seine Verdienste, vermeidet alle Polemik, giebt die Literatur erschöpfend und beschreibt genau die Formationen und Gesteine in ihrer langen Reihenfolge. Die Beihefte zu den östlich anstofsenden Blättern stehen noch aus.

Zu bedauern ist das Fortlassen von geologischen Durchschitten. Man verlangt danach, wenn man die Karten betrachtet; denn ein Verständnis des Farbenbildes vermögen doch in den meisten Fällen nur sie dem Beschauer zu geben. Die in dankenswerter Weise angegebenen, wenn auch sehr ungleichmäfsig eingestreuten Richtungen von Streichen und Fallen vermögen Profile um so weniger zu ersetzen, als der Fallwinkel nirgends ersichtlich ist. Die Reichsanstalt würde sich ein wesentliches Verdienst erwerben, wenn sie diesem Mangel bei künftigen Blättern (wenn möglich auch für die schon ausgegebenen) abhelfen wollte. In vielen Fällen würde ein Blatt mit Profilen als Beigabe für zwei oder mehr Kartenblätter genügen; für manche könnten sie ganz wegfallen; aber andere, wie die Karawanken-Blätter, kann man ohne Profile nicht verstehen, und es sollte dem Beschauer nicht zugemutet werden, diese in den einzelnen in den Beiheften vermerkten Abhandlungen nachzusuchen. „Geologische Durchschnitte zur Erklärung des tektonischen Baues" wurden bereits im Jahr 1880 in dem grundlegenden Erlafs des damaligen Kultusministers von Gautsch (Verhandl. 1890, S. 60) verlangt; er wünschte sie in die Beihefte aufgenommen zu sehen. Auch hat Stache im Jahr 1893 (Verhandl. 1893, S. 38) ein Blatt mit Profiltafeln zu den Teller'schen Karten in Aussicht gestellt. Es ist daher die Hoffnung berechtigt, dafs diesem Bedürfnis in Zukunft Rechnung getragen werden wird, sobald die jetzt selbst-

verständlich in erster Linie auf die Karten selbst zu koncentrirenden Mittel es gestatten werden. Bei der gegenwärtigen Leichtigkeit und Billigkeit der Vervielfältigung von Photographien wäre es ferner wünschenswert, dafs von den Geologen selbst aufgenommene Charakterbilder von tektonischem und morphologischem Interesse in den Beiheften abgedruckt würden. In allem, was Erläuterung des geschriebenen Wortes durch Anschauungsmittel betrifft, kann das bekannte Werk von Frech über die Karnischen Alpen als Muster gelten. Dazu gehört freilich eine Opulenz der Ausstattung, wie sie in den kleinen Beiheften unmöglich verlangt werden kann; aber vielleicht liefsen sich doch die Mittel für einige Ansichten und Durchschnitte erschwingen.

Was die Zukunft betrifft, so ist in Aussicht genommen, in den ersten drei Jahren (1898 bis 1900) etwa 30 Blätter (einschliefslich der vorliegenden) fertig zu stellen. Sollte es bei entsprechender Vermehrung des Personalbestandes der Anstalt gelingen, in diesem Zeitmaafs fortzuschreiten und in 10 Jahren 100 Blatt zu bewältigen, so würde der Wissenschaft und den praktischen Interessen ein grofser Dienst erwiesen werden. Der entscheidende Schritt war, wie gesagt, die thatkräftige Inangriffnahme des Werkes. Die Geologische Reichsanstalt ist ihrem jetzigen Leiter, Herrn Hofrat Guido Stache, zu Dank verpflichtet, dafs er inmitten der Schwierigkeiten, welche dort leider nur zu offenkundig bestehen, endlich diesen Schritt gethan hat, und dafs er ihm so trefflich gelungen ist. Wie so oft das Bessere der Feind des Guten ist, würde auch in diesem Fall ein dauerndes, von dem vergeblichen Bestreben, es Allen recht zu machen, geleitetes Abwägen nur zu einer ferneren Verschleppung der allseitig begehrten Herausgabe der Kartenschätze der Reichsanstalt in ungewisse Zukunft hinein geführt haben. Dafs auch ein gutes Werk weiterer Vervollkommnung fähig ist, und dafs während des Fortganges des vorliegenden Kartenwerkes sich Mängel herausstellen werden, welche bei der ersten Anlage des Plans hätten vermieden werden können, ist natürlich; das ist das Schicksal aller solcher Unternehmungen. Jedenfalls ist etwas Vorzügliches geschaffen. Und wie alle Freunde der Geologie Herrn Richard Lepsius dafür verbunden sein müssen, dafs er es wagemutig unternahm, mit Energie und Umsicht die geologische Karte des Deutschen Reiches auf der ihm zu Gebote gestellten unvergleichlich schönen Unterlage auszuführen, und seine Aufgabe, ungeachtet aller Bedenken und Ausstellungen, die sich gegen ein rasches Vorgehen erhoben, mit ausgezeichnetem Gesamterfolg gelöst hat, so dürfen sie es auch mit grofser Freude und Dankbarkeit begrüfsen, dafs sie von nun an der fortschreitenden Ausgabe einer in grofsem und für jetzt völlig aus-

reichendem Maafsstab hergestellten, mit Sorgfalt ausgeführten und technisch vollendeten einheitlichen geologischen Karte der Österreichischen Kronländer entgegensehen dürfen. Zu wünschen ist, dafs die Kaiserlich-Königliche Österreichische Regierung den Fortgang eines so wichtigen und bedeutenden Werkes durch erhöhte Unterstützung und Vermehrung des mitarbeitenden Personals kräftig fördern, und die Königliche Ungarische Regierung im Verein mit der dortigen geologischen Anstalt sich der einheitlichen Ausdehnung des Plans nach ihren Kronländern anschliefsen möge. Dem Leiter der geologischen Reichsanstalt aber, den wir zu dem Werk beglückwünschen, wird es obliegen müssen, auf weit hinaus, ohne Rücksicht auf die Dauer seiner eigenen Amtsthätigkeit, die Fortführung der geologischen Karte von Österreich zu sichern und den Plan der Aufnahms- und Reambulirungs-Arbeiten so zu entwerfen, dafs das Unternehmen auch unter seinem Nachfolger ohne Unterbrechung fortschreiten kann. Dies würde das grofse Verdienst, welches sich Dr. Stache im fünfzigsten Jahr des Bestehens der Geologischen Reichsanstalt durch den wohlüberlegten Entwurf und die Inangriffnahme der Karte erworben hat, wesentlich erhöhen und eigentlich erst vollständig machen.

Zur Siedelungskunde von Norwegen.

Von Dr. phil. Hagbart Magnus in Bergen.

(Hierzu Tafel 12 und 13.)

Vorbemerkung.

Im nachfolgenden Aufsatz habe ich versucht, die hauptsächlichsten allgemeinen Ergebnisse einer norwegischen Arbeit „Studier over den Norske Bebyggelse" I. Teil, die im Verlag von Haffner & Hille in Kristiania erschienen ist, darzulegen, und zwar habe ich mich bemüht, gerade dasjenige wiederzugeben, was für Ausländer am meisten von Interesse sein würde. Die vielen Beispiele und Belege samt literarischen Hinweisungen sind daher zum gröfsten Teil weggelassen, ebenso die ausführliche Charakteristik der einzelnen Ämter. Dies wird man in meiner norwegischen Arbeit finden, der aufserdem ein ausführliches Literatur-Verzeichnis beigegeben ist. Immerhin ist die folgende kleine Abhandlung nicht als ein direkter Auszug zu betrachten, sondern mehr als eine selbständige Bearbeitung in deutscher Sprache.

Die geographische Analyse der Siedelungen ist die Aufgabe der Besiedelungskunde. Sie hat also nach der Lage, Gestaltung, Ausdehnung, Bevölkerungsdichte u. s. w. der menschlichen Siedelungen die Einflüsse der natürlichen Umgebungen und die Wechselwirkungen zwischen Natur- und Menschenleben zu untersuchen. Es giebt also viele verschiedene Faktoren, die hier ineinander greifen, und verschiedene Gesichtspunkte, von denen man ausgehen kann. Zunächst sind die natürlichen Verhältnisse des Landes, dessen Besiedelung wir näher betrachten wollen, ins Auge zu fassen.

Das Land.

Norwegen liegt zwischen 58° und 71° n. Br. und umfafst den nördlichen und westlichen Teil der Skandinavischen Halbinsel, die nur im Norden durch einen etwa 500 km breiten Isthmus mit dem europäischen Festlande zusammenhängt. Nordwärts vom Throndhjems-Fjord an bildet das Land nur einen schmalen Küstenrand, durchschnittlich

100 km breit, der sich in Finmarken ein wenig nach Süden gegen Finland hin verbreitert. So beträgt die Strecke von Oerlandet über Meraker bis zu der Grenze 135 km, von der Mündung des Tys-Fjordes 50 km, vom Abschlufs desselben Fjordes 10 km, und vom Abschlufs des Rombaken-Fjordes nur 8 km. Vom Nord-Kap bis zu den Quellen der Tana-Elv auf der finnischen Grenze beträgt die Breite 260 km.

Der südliche Teil ist wiederum etwas mehr von Westen nach Osten ausgedehnt; seine gröfste Breite hat das Land von Utvär bis an die schwedische Grenze beim Faxe-Fjeld, nämlich 460 km. Südlich von 60° n. Br. rundet das Land sich allmählich ab durch das östliche und nördliche Eindringen des Skagerak und des Kristiania-Fjordes und schliefst mit dem Vorsprung Lindesnes (57° 59' n. Br.) gegen Süden ab. Die Ostseite des Kristiania-Fjordes bis zum Idde-Fjord und Svinesund gehört auch zum Norwegischen Reich. Die Längenausdehnung des Landes beträgt von Lindesnes bis zum Nord-Kap 1700 km.

Norwegen wird zunächst durch seine nördliche Lage gekennzeichnet. Die Breitenkreise, die durch Norwegen gehen, schneiden auch Grönlands Eisfelder und die öden ungastlichen Gegenden des nördlichen Amerika und Sibirien. Aufserdem ist die mächtige Längenausdehnung des Landes von Süden nach Norden zu beachten; grofse Strecken fallen ja innerhalb des Polarkreises. Wir hätten also ein kaltes Klima mit einer Reihe von Zonen-Unterschieden und Übergängen von Süden nach Norden erwarten sollen; aber diese werden doch durch die Nachbarschaft des Meeres zurückgedrängt. Die oceanische oder genauer die atlantische Lage am Westrande des europäischen Festlandes ist eins der hervortretendsten Merkmale in der Geographie von Norwegen. Das Land schaut in einer Länge von etwa 2750 km in das offene Meer hinaus, und nur äufserst wenige Punkte sind 200 km von der Küste entfernt; denn das Meer ist auch durch die Fjorde tief in das Land hineingedrungen. Der Einflufs des Meeres reicht deshalb fast überall hin, und dieser Einflufs äufsert sich zunächst darin, dafs die positive thermische Anomalie hier am gröfsten ist. Die Jahres-Isothermen von + 6° und 0° schneiden das Land in fast meridionaler Richtung, und es gilt der Satz, dafs die Anomalie um so gröfser wird, je mehr die Isothermen von den Parallelkreisen abweichen. Der Wärmeüberschufs im Januar ist in Oesterdalen 6°, wächst nach der Küste hin und steigt an den Lofoten bis zu 25°. Norwegen ist also dank der atlantischen Lage das wärmste Land auf der Erde unter derselben Breite. Karl Ritter bemerkt auch in Bezug auf diese Verhältnisse: „Dem Norden Europas ist durch jene skandinavische Welt ein grofses Übergewicht über seinen asiatischen Nachbarn zu teil geworden.“ Wie sehr die Nähe des Meeres wirkt, ersehen wir

auch daraus, dafs in Finmarken die jährliche Wärme nicht von Süden nach Norden, sondern im Gegenteil von Norden nach Süden abnimmt. Das Meer bewirkt auch eine Abschwächung aller Temperatur-Schwankungen. Die Isoamplituden von 15° und 20° laufen fast mit der Küste parallel und schliefsen das Land ein; wie Woeikoff bemerkt, ist die jährliche Amplitude mehr von allgemeinen Verhältnissen, viel weniger von lokal-topographischen abhängig, und gerade die allgemeinen Verhältnisse, die grofsen Umrisse, haben wir hier im Auge. Da das Wasser die Extreme der Temperatur mäfsigt, ist das Klima in Norwegen im grofsen und ganzen einförmig und ohne grofse Unterschiede, was dann auf die biogeographischen Verhältnisse zurückwirkt. Die Gleichförmigkeit des Klimas ruft im allgemeinen eine entsprechende Gleichmäfsigkeit des Pflanzenwuchses und des Tierlebens hervor. Die Baumgrenze geht bis zum Nord-Kap, und Getreide wird bis an den 70. Breitengrad gebaut. In allen Ämtern werden Kartoffel und Gerste geerntet, die Birke schmückt sowohl die Ufer des Karrasjokkas als die Abhänge der Gebirge um Lyngdals- und Mandals-Elv. Rinder und Schafe weiden in Finmarken wie in Nedenes, das Schneehuhn (*lagopus alpina*) wird im Norden wie im Süden, im Osten wie im Westen gejagt, und das Ren ist von Süden bis zum äufsersten Norden verbreitet. Es fehlt nur in Smaalenene, Akershus, Jarlsberg og Larvik, Lister og Mandal, samt Stavanger Amt, d. h. in den niedrigsten Landschaften. Hier tritt uns ein neuer Faktor entgegen, die Oberflächenformen des Landes.

Norwegen ist im ganzen betrachtet ein Hochland, das im Westen steil aus dem Meer emporsteigt und dort seine gröfste Höhe erreicht, während die Abdachung gegen Osten sanfter und länger ist. Es dehnen sich hier weite Hochflächen aus, auf welchen sich wie Felseninseln Bergmassive und Berggruppen, Knoten und Kiele ohne ausgesprochene Kettenbildung erheben. Im Süden und Osten fällt dieses Hochland gegen das niedrigere Land, den sogenannten „Baltischen Schild" ab, und diesen Abfall, der durch eine Reihe von langgezogenen Seen gekennzeichnet ist, nennt Suefs „Glint". Die Glintlinie verläuft aber nur zum geringsten Teil in Norwegen. Sie zieht sich in einem unregelmäfsig gelappten, vor- und zurücktretenden Bogen von Stavanger nordöstlich bis in das Hallingdal hinauf, dann östlich über Mjösen nach der Reichsgrenze, die sie überschreitet. In Schweden setzt sie sich in nördlicher Richtung fort bis an den See Torneträsk, wo sie wieder die norwegische Grenze erlangt, biegt hier nordöstlich nach dem Porsanger Fjord und Varanger Fjord ab, wo sie das Meer erreicht. Wie wir also sehen, greift Norwegen nur in dem südöstlichen Teil und in Finmarken auf den Baltischen Schild hinüber; im übrigen umfafst es

das Hochland und die westliche kurze Abdachung zum Meer, den noch übrig gebliebenen Rest des alten skandinavisch-kaledonischen Gebirgssystems, das einer gewaltigen Abtragung durch mächtig denudirend wirkende Kräfte unterlegen ist. Tiefe Thäler durchfurchen das Hochland. Wegen der Konfiguration des Landes sind diese Thäler besonders in der Richtung von N W nach S O entwickelt, während die westlichen Thäler kürzer und weniger ausgebildet sind; die letzteren enden sehr oft als „Botner" und „Sackthäler", während die anderen sich langsam zu den Hochflächen hinaufziehen und zuletzt in die wellenförmigen Hochebenen übergehen. Im Gegensatz zu den Alpen sind die Thäler nicht durch scharfe Kämme, sondern durch breite Plateaurücken von einander geschieden. Die Küste ist durch zahlreiche Fjorde wie zerfasert, und vor dieser liegt eine nur auf wenigen Stellen unterbrochene Reihe von Inseln, die den Schärenhof bilden und den Anprall der Meereswogen empfangen, während sich hinter ihnen ein geschütztes Fahrwasser ausdehnt.

Da die geologischen Verhältnisse für die Beschaffenheit des Landes wichtig sind, müssen wir sie auch kurz erwähnen. An dem geologischen Aufbau Norwegens nehmen nur die ältesten Bildungen unserer Erdoberfläche teil. Die norwegischen Anteile des Baltischen Schildes bestehen aus archäischen Felsarten, Granit, Gneis, Glimmerschiefer u. s. w. Eine Ausnahme in diesem Gebiet macht die grofse eingesunkene Partie von Langesund bis Mjösen auf der Westseite des Kristiania-Fjordes, die silurischen und devonischen Ursprunges und mit jüngeren Eruptiven durchsetzt und teilweise bedeckt ist. Noch ein archäisches Gebiet streckt sich nordwestlich von einer Linie, die etwa von Bergen nach Drontheim gezogen werden kann. Auf der Küste von Sönd- und Nord-Fjord treten Schiefer und mächtige Schichten von Sandstein und Konglomeraten auf, die schroffe und wild gestaltete Felsen wie Hornelen und Kvamshesten u. a. bilden. Auch in Nordland kommt oft das Grundgebirge vor, besonders auf den Lofoten, obwohl es nach den neueren Untersuchungen hier nicht so verbreitet ist, wie man früher angenommen hat. Die übrigen Teile von Norwegen überlagern mächtige Schichten von kambrisch-silurischen Bildungen, die jedoch durch Regional-Metamorphose ziemlich umgewandelt sind.

Wir erkenen aus dieser Übersicht, dafs auch der geologische Bau Norwegen ein einheitliches Gepräge verleiht. Die harten krystallinischen Gesteine, die so schwer und langsam zersetzt werden, sind vorherrschend und bestimmend für den Charakter des Landes, und noch mehr ist diese Einheitlichkeit durch das Schicksal des Landes in einer späteren geologischen Periode ausgebildet, nämlich in der Eiszeit. Die grofse Decke von Inlandeis, von der noch Reste in den grofsen Bräen und

Fonnen, wie Folgefonnen, Jostedalsbräen, Svartisen u. s. w. vorhanden sind, hat im höchsten Grad zur Ausbildung der jetzigen Oberflächenformen Norwegens beigetragen. Die losen Massen, die vorher noch vorhanden sein mochten, sind durch die Bewegung des Eises wegtransportirt; was im Lande blieb, ist in den niedrigeren Teilen, in den Thälern, auf Jäderen, in Smaalenene, Finmarken u. s. w. abgelagert, das meiste aber aufserhalb des Landes weggeführt worden. Man mufs also annehmen, dafs Norwegen am Schlufs der Eiszeit blank polirt und abgescheuert dalag und die harten Gesteine der Verwitterung ziemlich fest widerstanden haben; die lose Decke ist daher noch sehr dünn aufser an den Stellen, wo die glacialen und postglacialen Ablagerungen angehäuft sind. Diese Ablagerungen sind für die Verbreitung des bebauten und bebaubaren Bodens von gröfster Bedeutung.

Das Eis hat aber auch den festen Fels angegriffen, hat die Thäler in ihrer jetzigen Gestalt ausgehobelt, die Berge abgerundet und abgeschliffen, wodurch sie die bekannte Form von „*roches moutonnées*" erhalten haben. Nur wo die Berggipfel aus der Eisdecke emporragten, haben sie spitze, zackige Alpenformen angenommen, die sogenannten „Nunataks". Sehr schön sind diese Formen besonders in Romsdalen und auf den Lofoten entwickelt.

Endlich müssen wir auch auf den wichtigen Umstand hinweisen, dafs Norwegen sich seit der glacialen Zeit gehoben hat und früher also niedriger lag als jetzt. Dies hat den Anlafs zur Bildung von Terrassen und marinen Ablagerungen von Lehm und Sand u. s. w. gegeben, die wir jetzt in einer Höhe bis zu 150 m und tiefer im Lande treffen, während es eigentlich Küstenbildungen sind.

Nicht nur die Lage, sondern auch die Erhebung über dem Meeresspiegel ist von entscheidender Bedeutung für die biogeographischen Verhältnisse eines Landes. Wie man von Süden nach Norden wandernd eine Reihe von Zonen durchquert, die durch die Abnahme der Lebens-Intensität gekennzeichnet werden, von der tropischen Üppigkeit und Fülle zu den öden Wüsten der arktischen Gegenden, so trifft man von dem Meer in die Höhe ansteigend eine Reihe von Regionen, welche dieselben Erscheinungen von abnehmender Lebenswirksamkeit aufweisen wie die horizontalen Zonen. Das Leben wird im hohen Norden und in gröfserer Höhe über dem Meeresspiegel ärmer und schwächer, wenige Arten haben eine weite Verbreitung, die Lebensformen werden einförmiger und eintöniger. Gerade dieses Gepräge von Einförmigkeit und Einheitlichkeit besitzt auch die norwegische Flora und Fauna.

Zwar wirkt die Nähe des Meeres elevirend auf die Regionen wie begünstigend auf die Zonenlage; im grofsen und ganzen aber hat das Pflanzen- und Tierleben einen ausgeprägten nordischen Charakter.

Hierzu kommt noch der Umstand, dafs das südliche Norwegen durchschnittlich höher ist als das nördliche, wodurch die günstigere Lage in südlicher Breite zum Teil aufgehoben wird; dies wirkt auch dazu mit, den Unterschied zwischen Norden und Süden auszugleichen und den einheitlichen Charakter noch schärfer zu prägen.

Bei einem Gesamtüberblick über die natürlichen Verhältnisse Norwegens tritt uns also eine grofse Einförmigkeit entgegen: „Das Land — mit einer Ausnahme — ist landschaftlich wie aus einem Gufs, weil die Landschaft so viel weniger abwechslungsreich, so viel einfacher ist. Das einmal angeschlagene, in unzähligen Variationen wiederholte Thema prägt sich wie ein Orgelton mit einer unvergleichlichen Wucht dem Gedächtnis und der Empfindung ein; man ist sicher, es nie wieder zu vergessen".[1]) Natürlich giebt es im einzelnen Unterschiede und Abwechselungen, die aber in den grofsen allgemeinen Zügen sehr zurücktreten.

Wie verhält sich nun die Bevölkerung zu diesen natürlichen Verhältnissen des Landes? Das Folgende ist ein Versuch, diese Frage zu beantworten.

Die Bevölkerung.

Nach den statistischen Angaben ist Norwegen 322 000 qkm grofs mit einer Bevölkerung von 2 Millionen Menschen, auf jedem qkm also 6,47 Einwohner. Diese Zahlen zeigen schon, dafs Norwegen sehr dünn bevölkert ist; um die Verteilung dieser Bevölkerung kennen zu lernen, müssen wir aber die genaueren Angaben betrachten. Zunächst scheiden wir die Stadtbevölkerung aus, die 23,7% der Gesamtbevölkerung ausmacht. Bei den städtischen Niederlassungen machen sich viele verschiedene Faktoren geltend, Verkehrs- und Handelsbeziehungen u. s. w., weshalb wir diese vorläufig zur Seite lassen und erst die Landbevölkerung, die also 76,3% einnehmen, betrachten. In Norwegen giebt es keine Dörfer als administrative Einheiten[2]); die Städte werden in statistischen Angaben u. dgl. für sich behandelt und die Landbevölkerung, die in einzelnen Gehöften wohnt, für sich. Hierdurch wird die Schwierigkeit, welche die Ausschaltung der Bevölkerungs-Mittelpunkte sonst verursacht[3]), erheblich vermindert.

---

[1]) Richter: Aus Norwegen. Ztsch. des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 1896. S.-A. S. 2.

[2]) Vgl. v. Inama-Sternegg: Die Ansiedelungsformen in den Alpen. Mitt. d k. k. Akademie d. Wiss. in Wien, B. XXVII. 1884. — Nur in dem Sinne spricht man von einem Dorf-System und einem Hof-System, indem man dabei charakteristische Unterschiede der Agrarverfassung im Auge hat.

[3]) Vgl. Ratzel: Anthropogeogr. II. 195.

Betrachten wir nun die Verteilung der norwegischen Bevölkerung nach Ämtern:

Die Bevölkerungsdichte der Ämter
(ohne die Städte).

	Areal qkm	Einwohner auf den qkm Land
Smaalenene	4 143	22,25
Akerhus	5 321	19,24
Hedemarken . . .	27 508	4,33
Kristians	25 362	4,33
Buskerud	14 997	5,44
Jarlsberg og Larvik .	2 321	30,09
Bratsberg	15 189	4,92
Nedenes	9 348	7,63
Lister og Mandal . .	7 264	8,58
Stavanger	9 147	9,26
Söndre Bergenhus .	15 607	8,49
Nordre Bergenhus .	18 472	4,88
Romsdal	14 990	7,36
Söndre Throndhjem .	18 606	5,32
Nordre Throndhjem .	22 768	3,58
Nordland	37 599	3,49
Tromsö	26 246	2,30
Finmarken	47 385	0,50

Aus diesen Zahlen ergiebt sich zunächst folgendes:

Die Bevölkerung ist zwar über das ganze Land hin verteilt, aber doch ungleichmäfsig, und zwar sind:

1. die nördlichen Ämter dünner bewohnt,
2. die Binnenämter schwächer bevölkert als die Küstenämter,
3. die Ämter, die einen geringen Procentsatz höheren Gebirges haben, dichter bevölkert.

Das sind zwar keine unerwarteten Schlüsse, denn sie bestätigen nur Verhältnisse, die über die ganze Erde zu beobachten sind und sich in folgenden Sätzen verallgemeinern lassen:

1. die Bevölkerung ist schwächer in hohen nördlichen Breiten,
2. die Küsten sind dichter bevölkert als das Binnenland,
3. die Bevölkerung nimmt mit zunehmender Höhe ab[1]).

---

[1]) Vgl. Behm: Die Verteilung der Menschen über die Erde. Petermanns Mittlgen., Ergänzungshefte Bd. VIII. Hft. 35. 1874.

Wir haben hier also einige Ausgangspunkte für unsere Betrachtung der norwegischen Siedelungsverhältnisse. Allein wir müssen noch weiter gehen; denn es wirken hier sowohl allgemeine Gesetze als örtliche Ursachen. Als ein dritter Faktor kommt noch dazu die intellektuelle Kraft des Menschen. Durch diese wird er nicht willenlos abhängig von der Natur, sondern er kann umgestaltend eingreifen: durch seine Arbeit schafft er den Haustieren und Kultur-Gewächsen Lebensbedingungen auf neuen Stellen und sich selbst dadurch auch erweiterte Räume für sein Dasein; er lernt die Schätze des Landes besser ausbeuten und gewinnt somit gröfsere Expansionsfähigkeit.

Die allgemeinen Gesetze sind die wachsende Lebensarmut in höheren Breiten und die Abnahme der Lebensbedingungen mit zunehmender Höhe über dem Meer. Norwegen gehört zu den Randländern der bewohnten Erde oder der Oekumene, wie Ratzel es nennt, und diese Randländer sind durch einen grofsen Überschufs von Land mit geringer Bevölkerung charakterisirt; daher ist eine Neigung zu Nomadismus bei den Hyperboräern erkennbar, die sich auch in Norwegen bei den Lappen zeigt. Der Nomadismus fordert aber einen grofsen Raum, da er eine sehr extensive Wirtschaftsform ist, und wir können also schliefsen, dafs es in dem nördlichen Norwegen viele und grofse unbewohnte und unbewohnbare Gebiete giebt. Reusch nennt auch Finmarken eine Wüste mit einigen Oasen, den Flufsthälern.

Dieselben Wirkungen, wie die Lage in hoher nördlicher Breite, zeigt in den südlicheren Gegenden die Erhebung über dem Meer. Reusch bemerkt auch in seiner Schilderung von Finmarken, dafs man in den Hochgebirgen im Süden ähnliche Landschaftsformen findet wie im Norden in geringerer Höhe, und da nun das südliche Norwegen überhaupt eine gröfsere Höhe und weiter ausgedehnte Hochflächen hat, sind auch hier die Wirkungen der Höhenlage besonders ausgeprägt.

Mit der Höhe nimmt die Bevölkerung allmählich ab, bis sie ihre Höhengrenze erreicht hat. Diese Grenze kann man in dem südlichen Norwegen im allgemeinen bei 600 m setzen; sie sinkt natürlich gegen Norden hin. Was über 600 m liegt, ist nur auf wenigen bevorzugten Stellen besiedelt, und da etwa $^{3}/_{10}$ des Landes sich über diese Höhe erheben, sehen wir leicht ein, dafs es auch im südlichen Norwegen grofse unbewohnte Gebiete geben mufs.

Das Drängen nach der Küste ist eine allgemein bekannte Erscheinung. Der Reichtum des Meeres ersetzt zum Teil die Armut des Landes, der Verkehr zur See ist leichter, die Verbindung mit der Aufsenwelt ist hier schneller zu erreichen. An der Küste finden wir

deshalb auch bis zu den nördlichsten Gegenden die Spuren der europäischen Civilisation. Betrachten wir statt der Ämter die kleineren administrativen Einteilungen, die „Herreder“ oder Gemeindebezirke und die Vogteien, so sehen wir auch bei diesen, dafs die Bevölkerung sich an der Küste verdichtet hat. So teilt Helland die Herreder im Romsdals-Amt in Küsten- und Fjord-Herreder ein; die ersteren haben eine dreimal dichtere Bevölkerung als die letzteren. In Nordre Bergenhus hat Sogn Fogderi, die wesentlich eine Fjordvogtei ist, 3,62 Einwohner auf den qkm, dagegen Sönd- og Nord-Fjord, die eine gröfsere Küstenentwickelung hat, 6,58. In Söndre Bergenhus haben die zwei Vogteien Söndhordland und Nordhordland, welche die Küste einnehmen, eine Bevölkerung von 11,38 bzw. 16,87 Einwohner auf den qkm, während das Fjord- und Binnenland Hardanger og Voss Fogderi nur 3,22 hat. — In Lister Fogderi, Lister og Mandals-Amt, haben die zwei Küsten-Herreder Vanse und Nes og Hiterö 32,5 Einwohner auf den qkm, die drei Fjord-Herreder Herred, Lyngdal, Kvinesdal 14,9, und die vier Binnen-Herreder Hägebostad, Fjotland, Bakke und Siredalen nur 3,7 Einwohner auf den qkm. Ebenso hat in Nedenes-Amt die Küsten-Fogderi Nedenes 15,50, die Binnen-Fogderi Sätersdalen nur 1,68 Einwohner auf den qkm. Ich will weitere Zahlen nicht anführen und nur ein, wie mir scheint, besonders bezeichnendes Beispiel von der Anziehungskraft des Meeres auf die menschlichen Siedelungen nennen, nämlich Grip in der Nähe von Kristiansund. Grip ist eine Gruppe von kleinen Inseln und Schären weit aufsen im Meer, von denen nur Gripholm bewohnt ist; diese Insel ist nur 0,04 qkm grofs und hat 46 Häuser mit 198 Menschen, was einer Bevölkerungsdichte von 412,5 auf einen qkm entspricht. Hier kann natürlich nicht von Viehzucht oder Ackerbau die Rede sein, man hat sogar keinen Begräbnisplatz, und die Insel leidet an Wassermangel; und doch leben hier so viele Menschen, ernährt und zusammengehalten von den Reichtümern des Meeres.

Wir kommen jetzt zu den örtlichen Ursachen. Als örtliche Ursachen bezeichnen wir die für jede Stelle wirkenden natürlichen Verhältnisse, die oft den Einflufs der allgemeinen Gesetze modificiren können und lokale Abweichungen hervorrufen, obwohl sie nie die Gesetze aufheben. Wir haben schon in der Übersicht über die Bevölkerungsdichte der Ämter eine Abweichung, die auf solche örtliche Ursachen zurückzuführen ist, gefunden: zwischen Söndre Bergenhus mit einer Bevölkerungsdichte von 8,49 und Romsdal mit 7,36 steht Nordre Bergenhus mit nur 4,88. Sehen wir die Karte an, wird uns der Grund klar: denn Nordre Bergenhus umfafst die grofsen Eis- und Firnfelder des Jostedalsbrä und des Aalfotenbrä, aufserdem fällt ein grofser Teil von dem wilden Hochgebirge des Jotunheim in dieses Amt.

Die örtlichen Ursachen wirken teils hemmend auf die Besiedelung, wie in Nordre Bergenhus-Amt, teils begünstigend, z. B. auf den Stellen, wo die Siedelungen die obere Höhengrenze überschreiten. Wir haben daher zwischen 600 und 1000 m Höhe einen Übergangsgürtel, in welchem die Menschen sich die Vergünstigungen der Natur zu nutze gemacht haben und in sonst unbewohnbare Gebiete hineingedrungen sind. Eine Zusammenstellung von den Stellen, wo die Besiedelung die Höhengrenze von 600 m überschritten hat, hat Prof. Nielsen in seiner Arbeit: „Den faste Bebyggelse i Norge fra 600 til 1000 meters höide over havet", gemacht[1]). Die Siedelungen über 600 m finden wir besonders in den grofsen östlichen Thälern, Österdalen, Gudbrandsdalen, Valders, Hallingdal und Numedal, während die Besiedelung auf der Westküste im allgemeinen nicht so hoch geht, wie ja auch die übrigen Regionen dort etwas niedriger liegen.

Die örtlichen Ursachen müssen natürlich einzeln für jeden Fall betrachtet werden; aber wir können sie doch zu gröfseren Gruppen zusammenfassen.

Zunächst ist die verschiedenartige Gliederung und orographische Ausbildung der Landschaften zu beachten. Wo die fliefsenden Gewässer Thäler ausgearbeitet haben, zieht sich die Besiedelung durch diese hinauf. Sehr deutlich läfst sich dieses in Thelemarken erkennen. Diese Landschaft bildet ein Netz von flacheren Thälern, weshalb auch hier die Siedelungen sich mehr ausbreiten und in die Höhe gehen, als in den schärfer ausgeprägten langgezogenen Thälern wie Gudbrandsdal, Valders u. a. m., wo sie sich strenger an die bestimmte Thalrinne halten. In den offenen breiten Thälern der Gegenden um den Kristiania-Fjord, den Mjösen-See und die Südküste herum haben auch die Siedelungen sich viel mehr über weitere Strecken ausgedehnt; man spricht daher in Norwegen von „de brede bygder" d. h. den breiten Gauen. Ähnlich ist die Besiedelung in dem Becken um den Throndhjems-Fjord.

Steile Abhänge sind hindernd für die Besiedelung und Verbreitung der Menschen. Am deutlichsten sehen wir dieses in den Fjord-Gegenden der Westküste, wo die Siedelungen zerstreut liegen, öfters an Flufsmündungen dichter zusammengeschart mit weiten unbewohnten Zwischenräumen da, wo die Gebirge steil zum Meere hinabstürzen. Ja, die ganze norwegische Westküste wäre wahrscheinlich viel weniger bewohnbar gewesen, wenn sie nicht die eigentümliche Ausbildung erhalten hätte, die Reusch „Strandfladen", d. h. die Küstenebene, nennt. Auf dieser Ebene liegen die Städte und wohnt die Bevölkerung über-

[1]) Turistforeningens Aarbog 1879. S.-A. Kristiania 1880.

haupt. Von anderen orographischen Faktoren ist auch die Zugänglichkeit eines Ortes zu erwähnen. Wenn nämlich ein Ort eine schwer zugängliche Lage hat, wird der Transport von Waren hin und zurück zu mühsam und kostspielig, und er wird daher von den Menschen vermieden. So ist eine Siedelung Vormelid im Utladal (Sogn) aus diesem Grund aufgegeben. In einer alten Beschreibung von Söndmöre heifst es, dafs viele Höfe in Vanelven Herred unbesiedelt lagen, weil die Häuser, die einst da standen, vermoderten, und es würde zu kostspielig sein, neues Material zum Neubauen hinaufzubringen. Wahrscheinlich hat auf diesen Stellen früher ein Wald gestanden, aus dem sich die Menschen, als sie hinkamen, Häuser gebaut haben. Sie haben indessen den Wald ausgerodet, und als die Häuser verfielen, war kein Holz mehr da, und neues von anderen Orten zu holen, war zu schwierig und kostspielig, wegen der Unzugänglichkeit — also mufsten die Siedelungen aufgegeben werden.

Von anderen örtlichen Ursachen hat die geologische Beschaffenheit des Bodens eine überaus grofse Bedeutung für die Siedelungs-Verhältnisse der einzelnen Landschaften. Wenn man z. B. die Siedelungen in Asker Herred in ihrem Verhältnis zu dem geologischen Bau untersucht, wird man finden, dafs fast alle Leute da wohnen, wo Kalkstein, Thonschiefer und Lehm den Untergrund bilden, während Porphyr und Granit fast menschenleer sind. Die letzteren Felsarten geben nur Waldboden. In der Gegend von Soggendal und Reke-Fjord sehen wir, dafs der harte Labradorfels viel weniger besiedelt ist als der weichere Norit. Ebenso sehen wir bei Ekersund, wie die Höfe sich auf dem 13 km langen Diabasgang, der als „St. Olafs vei" deutlich ausgeprägt ist, aneinander reihen, während der umgebende Labradorfels sehr unregelmäfsig besiedelt ist. Auf der grofsen Insel „Osteröen" in der Nähe von Bergen ist der westliche, gröfsere Teil, der von silurischen Schichten aufgebaut ist, nicht nur dichter besiedelt, sondern die Siedelungen gehen hier auch höher hinauf als in dem östlichen. Das Areal des bebauten und bebaubaren Bodens ist in Norwegen überhaupt an die Verbreitung der losen Massen, Sand, Geschiebe, alten Geröllhalden u. s. w. gebunden[1]); besonders ausgeprägt ist dieses Verhältnis in Smaalenene und Jarlsberg og Larvik. Eine eingehende Darstellung der Bodenverhältnisse in Norwegen mit besonderer Rücksicht auf die Agrikultur-Geologie hat Helland in seinem Buch „Jordbunden i Norge" gegeben.

[1]) „Noch heutigen Tages kann man sagen, dafs wenigstens ¾ des bebauten Bodens und der Landbevölkerung an die alten Strandlinien, die Terrassen der Fjorde und der Thäler geknüpft ist". Hansen: Indvandringen til Skandinavien. (Norske Geographiske Selskabs Aarbog II. S. 39.)

Das Vorkommen von nutzbaren Mineralien und Erzen wirkt begünstigend auf die Besiedelung. So sind die Siedelungen in der hochgelegenen Gegend um Röros und in Foldalen zum grofsen Teil durch den dortigen Bergwerksbau veranlafst. Ebenso ist dies der Fall an dem Bergwerk von Sulitelma. Eine wesentliche Forderung sind bei solchen Siedelungen gute Kommunikationen, durch welche die Zufuhr von Lebensmitteln und übrigen Bedarfsartikeln bewerkstelligt werden kann.

Klimatische Verhältnisse üben auch einen grofsen Einflufs auf die Besiedelung. Man vermeidet die dem Wind und Unwetter ausgesetzten Orte, wo auch der Pflanzenwuchs verkümmert, und sucht am liebsten geschützte Stellen als Wohnplätze auf. Dies kann man besonders an der Küste beobachten. In den höher gelegenen Gebirgsthälern spielt auch die Exposition eine grofse Rolle. Es ist eine allgemein zu beobachtende Erscheinung, dafs die Besiedelung sich in den hohen Gebirgsthälern auf der Nordseite des Thals hält, während die Südseite unbewohnt ist. Dasselbe Verhältnis finden wir auch in den Alpen[1]).

Wir müssen endlich noch das eigentümliche Verhältnis besprechen, dafs die Siedelungen in vielen Thälern auf den Abhängen liegen, während der Thalboden unbewohnt ist[2]). Es können hier verschiedene Faktoren wirken. Entweder hat der Thalgrund einen mageren, sandigen Boden, während die Abhänge eine thonige Humusdecke haben, oder der Thalgrund ist kälter, feuchter und ungesunder. Weiter kann der Thalboden Überschwemmungen ausgesetzt sein, vor denen sich die Siedelungen zurückgezogen haben.

Hansen[3]) sieht hier, wenigstens was Gudbrandsdalen anbelangt, Wirkungen früherer Zustände. Ein grofser Eisstrom, der nach seiner Darstellung am Ende der letzten Eiszeit in SW—NO-Richtung über das mittlere Norwegen etwas südöstlich von der jetzigen Wasserscheide lag, stauchte in den obersten Teilen der Thäler grofse Binnenseen auf, die sogenannten „Setesjöer"; an den Küsten dieser Seen haben sich so die ersten Bewohner angesiedelt, und als später das Eis verschwand und die Seen abflossen, haben sich die alten Wohnplätze bis jetzt erhalten.

Die örtlichen Ursachen machen das Problem der Siedelungskunde viel komplizirter als man, von den allgemeinen Gesetzen allein aus-

---

[1]) Vgl. Löwl: Siedelungsarten in den Hochalpen. Forsch. z. d. L. u. V. B. II. S. 416.

[2]) Ähnlich in den Alpen. Vgl. Löwl: Siedelungsarten in den Hochalpen.

[3]) a. a. o. S. 23 ff.

gehend, annehmen sollte. Sie veranlassen ein Vor- oder Zurückdrängen der Siedelungen, je nachdem sie auf der einen oder der anderen Stelle begünstigend oder hemmend wirken, und die Grenzlinie zwischen dem bewohnten und unbewohnten Gebiet wird dadurch sehr unregelmäfsig und schwankend. Besonders mufs man sich meiner Meinung nach davor hüten, die Abnahme der Bevölkerung mit der Höhe als eine regelmäfsige zu betrachten und sie schematisch auf Höhenstufen zu verlegen. Es greifen hier so viele Faktoren in einander ein, und „das Moment der Höhe ist, wie Neumann bemerkt[1]), nicht so einschneidend wirksam, wie man von vornherein zu erwarten hätte versucht sein mögen".

Fassen wir unsere Erörterungen zusammen, so müssen wir zunächst die unbesiedelten Gebiete ausscheiden und für sich betrachten. In dichter bevölkerten Gegenden und Ländern haben diese Gebiete nicht eine so grofse Bedeutung und können daher eliminirt und unter den niedrigsten Stufen der Bevölkerungsdichte (0—10) (0—20) mitgenommen werden. In Norwegen aber, wo die gröfste Bevölkerungsdichte 30 Menschen auf den qkm beträgt, und wo nur 2,9% des Gesamtareals bebauter Boden ist, da glaube ich, dafs man berechtigt, ja gezwungen ist, diese „0-Stufe" für sich allein zu untersuchen[2]). Wir müssen aber nicht das Unbewohnte im schroffen Gegensatz zu dem Bewohnten betrachten. Man darf daher nicht, wie man es durch eine einseitige Auffassung von Ratzel's Worten zu thun versucht sein könnte, die unbewohnten Gebiete gänzlich ausscheiden und die Bevölkerungsdichte nur in ihrem Verhältnis zu dem bewohnten und bebauten Boden berechnen[3]); in diesem Falle würde z. B. Finmarken sehr dicht bevölkert sein. Man mufs vielmehr bei der Betrachtung der Bevölkerungsdichte eines Gebiets sich vergegenwärtigen, dafs dieses aus unbewohnten und bewohnten, aus bebauten und unbebauten Teilen besteht, und so die Dichte der Bevölkerung in Bezug auf die gegenseitigen Wechselwirkungen dieser zwei Begriffe prüfen, und von diesem Gesichtspunkt mufs man auch ausgehen, wenn man die örtliche Verteilung der Bevölkerung untersucht.

[1]) Die Volksdichte im Grofsherzogtum Baden. Forsch. z. d. L. u. V.

[2]) Vgl. Ratzel: Anthropogeogr. II S. 110: „Die Dichtigkeit der Bevölkerung ist eine wesentlich andere Gröfse, wenn sie das Verhältnis zum bewohnbaren Flächenraum, als wenn sie dasjenige zu einer aus unbewohnbaren und bewohnten Gebiete zusammengesetzten Fläche ausspricht. Sie nähert sich in der ersteren Auffassung mehr der geographischen Wirklichkeit, in der letzteren der statistischen Abstraktion."

[3]) Nur die Binnengewässer machen hierbei eine Ausnahme. In unserer Tabelle haben wir auch die Dichte der Bevölkerung auf 1 qkm Land berechnet.

Für die bewohnten Gebiete können wir dann drei Arten von Besiedelung unterscheiden:

1. Die Küstensiedelungen und die Siedelungen in den breiten, offenen Landschaften im Südosten um den Kristiania-Fjord, die grofsen Seen Rands-Fjord, Mjösen und Tyri-Fjord, sowie um dem Throndhjems-Fjord herum. Die Siedelungen sind hier über weite Flächen ausgedehnt mit verhältnismäfsig kleinen Unterbrechungen von unbesiedelten Gebieten. Die Besiedelung geht im allgemeinen nicht hoch hinauf, sondern hält sich auf dem flacheren Lande.

2. Die Fjordsiedelungen liegen an der Küste der Fjorde zerstreut mit gröfseren Zwischenräumen unbewohnter Gebiete. Wir erkennen hier deutlicher den Einflufs der Naturverhältnisse. Denn wir finden die Höfe teils einzeln mit grofsen Zwischenräumen an der Küste gelegen, dort, wo kein Platz und kein Boden für mehrere Gehöfte da ist, teils in gröfserer Anzahl zusammengehäuft, besonders an den Flufsmündungen, wo der Flufs durch Anschwemmung eine gröfsere bewohnbare Bodenfläche geschaffen hat.

3. Endlich haben wir die Thalsiedelungen, die ihre gröfste Entwickelung in den SO und S streichenden Thälern erhalten haben. Wie die Thäler selbst, ist die Besiedelung durch diese tief in die Hochgebirgsmasse hineingedrungen. Als ein schmaler, aber fast ununterbrochener Streifen reihen sich die Höfe aneinander längs dem Flufs und folgen seinem Laufe, zweigen sich in die Seitenthäler hinein ab und gehen in den obersten Teilen, wie schon früher erwähnt, gewöhnlich auf die Nordseite des Thales hinüber. (Vgl. Abbild. 1—3 auf Tafel 12.)

Die anökumenischen Gebiete.

Wir wollen jetzt die unbesiedelten Gebiete näher betrachten. Da diese so mannigfache Formen aufweisen und je nach ihrer Art einen verschiedenen Einflufs auf die Besiedelung ausüben, habe ich sie mit einem zusammenfassenden Wort „anökumenisch" genannt, und ich will dann versuchen, diesen Begriff näher zu bestimmen. „Ökumene" ist die Erde der Menschen; ökumenisch wird also ein Gebiet, wenn es so zu sagen unter menschliche Herrschaft geraten ist, anökumenisch, wenn dieses nicht der Fall ist.

Wir können diese Gebiete nicht im eigentlichsten Sinn „unbewohnt" oder „unbesiedelt" nennen; denn bewohnt ist nur das Stückchen, wo ein Mensch seine Wohnung hat. Aber dann wären auch die Äcker und bebauten Wiesen „anökumenisch"; diese sind aber gerade „ökumenische" Gebiete, da hier der Mensch waltet. Die Wiesen und

Acker sind „Kulturprodukte", wie auch Warming[1]) sie darstellt: „In allen Ländern mit Klima von mittlerer Wärme und Feuchtigkeit, wo der Mensch, namentlich der Kulturmensch, hinreichend lange seinen Einflufs hat geltend machen können, wo Niederschläge und Luftfeuchtigkeit über das ganze Jahr gleichmäfsig verteilt sind, kommen künstliche Gras- und Kräutervereine vor, die ihre Entstehung und ihre Zusammensetzung gänzlich dem Menschen verdanken. Die allermeisten dieser Vereine wachsen auf einem früher bewaldeten Boden; der Wald hat dem Eingriff des Menschen weichen müssen". Im Gegensatz hierzu spricht er von natürlichen Vereinen, „insoweit als der Mensch in ihre Natur gar nicht eingegriffen hat oder ihnen doch nur in äufserst geringem Grade seinen Stempel aufzudrücken vermocht hat, meistens dadurch, dafs er sie zu Weiden für Rindvieh, Schafe und Ziegen benutzt hat".

Ebensowenig können wir die anökumenischen Gebiete unbewohnbare Gebiete nennen. Denn durch intensivere Wirtschaft, durch Anlage von Fabriken an Wasserfällen, durch Funde und Ausbeutung von Mineralien und dergleichen mehr können sie in ökumenische übergehen, und unter gewissen Umständen können auch ökumenische in anökumenische verwandelt werden, wenn z. B. ein Bergsturz die Wiesen, Äcker und auch Häuser eines Hofes vernichtet. Auch die Bezeichnung unproduktives Land, Ödland u. s. w. ist nicht richtig; denn es giebt auch wertvolle anökumenische Gebiete wie der Wald.

Der Mensch hat immer die Tendenz, den besten und fruchtbarsten Boden, auf dem man mit dem relativ geringsten Aufwand von Kräften den gröfsten Ertrag erzielt, zuerst für sich auszubeuten, und in einem so alten Land wie Norwegen darf man annehmen, dafs auch der beste Boden in Anspruch genommen ist[2]). Wenn nun aber die Zahl der Einwohner sich vermehrt, der Raum kleiner wird, sehen sich die Menschen genötigt, auch den weniger günstigen Boden aufzusuchen und zu verwerten. Zuletzt aber liegen dann Gebiete da, wo die Summe der Widerstände der Natur zu grofs ist, dafs der Mensch auf ihnen fortkommen kann. Diese Stellen sind „anökumenisch". Steigert sich im Laufe der Zeit die Kraft des Menschen, sodafs er die Widerstände zu überwinden vermag, so kann er in das Anökumenische vordringen, vermehren sich die Widerstände der Natur, z. B. durch Vordringen der Gletscher u. dgl., so mufs der Mensch zurückweichen. Die Grenze zwischen dem Ökumenischen und Anökumenischen wird also keine feste Linie darstellen, sondern eine bewegliche, eine dynamische, die auf den verschiedenen Stellen vor- oder zurücktritt.

---

[1]) Ökologische Pflanzengeographie. S. 319.

[2]) Vgl. Helland: Jordbunden i Norge. Vorwort.

Gehen wir jetzt zu den verschiedenen anökumenischen Gebieten über. Schon in unserer Tabelle über die Bevölkerungsdichte der Ämter haben wir die Binnengewässer ausgeschieden und das Verhältnis der Einwohnerzahl zu einem qkm Land berechnet. Damit haben wir auch die Gewässer, Flüsse und Seen als ein anökumenisches Gebiet bezeichnet; allein, obwohl sie selbst unbewohnt und unbewohnbar sind, haben sie eine verdichtende Wirkung auf die Besiedelung an den Ufern ausgeübt. Die Flüsse haben durch ihre erosive Thätigkeit die Thäler ausgearbeitet, durch Anschwemmungen neues Land gebildet und haben somit im höchsten Grade für die Bewohnbarkeit des Landes gewirkt. Die Seen, die oft nur Erweiterungen der Flüsse sind, haben aufserdem im kleinen dieselbe Eigenschaft wie das Meer im grofsen: sie erleichtern den Verkehr und die Verbindung unter den Menschen und besitzen in ihrem Fischreichtum oft eine nicht zu unterschätzende Nutzung. Die Seen, wie Mjösen, Randsfjord, Tyrifjord u. a. m., sind also Sammelbecken, um die sich eine gröfsere Bevölkerung gesammelt hat. Anders liegen die Verhältnisse bei den hochgelegenen und nördlichen Seen, wie dem Bygdin, Gjendin, Tyin, Rösvand, Altevand u. s. w. Hier ist der allgemeine Einflufs der Höhe und der nördlichen Lage ausschlaggebend. Ihre Ufer sind deshalb öde und menschenleer.

Bei Mooren und Sümpfen ist auch die Feuchtigkeit hindernd für die Menschen. Sie ist nicht nur an und für sich unerträglich für die Nutzpflanzen, sondern durch die Verdunstung wirkt sie auch verschlechternd auf die klimatischen Verhältnisse der Umgebung. Im Gegensatz zu den Seen erschweren die Moore den Verkehr, und sie haben daher nicht den verdichtenden Einflufs auf die Besiedelung wie diese. Doch hat die intellektuelle Kraft der Menschen nicht vergebens sich auf die Verwertung der Moore versucht. Durch Auszapfen und Trockenlegung können Moore in Ackerland verwandelt werden, und die Produkte des Torfes finden als Brennmaterial, als Torfstreu und Torfmull Verwendung.

Wir kommen jetzt zu einer Reihe von Erscheinungen, die eng mit der Höhe verbunden sind, wo also das allgemeine Gesetz, die Abnahme der Wärme und der Lebensbedingungen, hauptsächlich wirksam ist.

Die menschenfeindlichste und überhaupt lebensfeindlichste Form des Flüssigen hat dieses in seiner festen Form als Schnee und Eis. Wo der Gletscher Todeshauch erstarrend und ertötend auf das Leben wirkt, kann auch der Mensch nicht fortkommen. Hier kann er nichts säen und nichts ernten; das Eis beherbergt keine Schätze, die auszunutzen wären. Die Bräen, Fonnen und Jökeln im Norwegen sind

also absolut unbewohnbare und unbewohnte Gebiete. Die untere Grenze des ewigen Schnees kann man im südlichen Norwegen etwa bei 1600 m setzen; sie liegt tiefer im Westen und sinkt im Norden bis zu etwa 900 m auf der Insel Seiland.

An die Schnee- und Eisfelder grenzt ein anderes lebensarmes Gebiet, das Snaufjeld. „Snau" bedeutet „kurz geschoren" und ist somit sehr bezeichnend für die mit niedrigen Flechten, *Cladonia rangiferina, Cetraria islandica, nivalis, cucullata* u. s. w., bedeckten weiten Hochflächen, wozu noch kommt, dafs die Pflanzen nur sehr unvollständig den Boden decken, sodafs die tote Felsenmasse sehr oft nackt und kahl an den Tag tritt. Dieselben Erscheinungen, wie in anderen Gegenden die Trockenheit, ruft auf den norwegischen Hochebenen die Kälte hervor: die Lebensarmut und Eintönigkeit der Wüste und die vielen Schilderungen unserer Snaufjeld-Region stimmen alle darin überein, ihren wüstenhaften Charakter hervorzuheben. Die trostlose Öde und Einsamkeit, aber daneben auch die Unendlichkeit und Weite der Wüste, machen auch hier im Norden einen überwältigenden Eindruck[1]). Die Grenze zwischen der Snaufjeld-Region und der folgenden, der „Säter-Region", ist sehr schwankend nach den verschiedenen Orten; im allgemeinen können wir etwa 1200 m als die untere Grenze des Snaufjeldes in Süd-Norwegen annehmen. Es ist überhaupt sehr schwer, in Norwegen die Höhengrenzen und Höhengürtel zu bestimmen, da die Regionen wegen des massiven, plateauartigen Charakters des norwegischen Gebirges mehr neben einander liegen und daher leicht in einander übergehen.

Die „Säter"- oder Almen-Region zeichnet sich im Gegensatz zu dem Snaufjeld durch eine reichere Vegetation aus; die Matten mit ihren frischen grünen Farben machen daher einen belebenden Eindruck gegenüber den braun-gelblichen Farbentönen des Snaufjeldes. Die „Säter-Region", die sich bis zu der Waldgrenze hinunterschiebt, ist das Übergangsgebiet zu den ständig bewohnten Teilen von Norwegen. Sie wird nämlich im Sommer wegen der Sennerwirtschaft bewohnt. Aber sie ist trotzdem anökumenisch, weil hier kein Bodenbau stattfindet; nur die extensive Hirtenwirtschaft, die einen grofsen Raum fordert, wird hier oben betrieben und zwar nur zeitweise, im Hochsommer. Da aber die Säter oder Almen vorübergehend bewohnt sind,

[1]) Jedoch ist selbst das Snaufjeld nicht als ganz unproduktives Land zu bezeichnen; das Rentiermoos, das es zum Teil bedeckt, dient den Rentierherden als Nahrung. Das Ren ist bei den Lappen das wichtigste Haustier; in den südlicheren Gegenden ist es ein vorzügliches Jagdwild. Die Zahl der zahmen Rentiere in Norwegen belief sich im Jahr 1890 zu 170 134.

ist ein Übergang zu ständiger Bewohnung auf günstig gelegenen Stellen leicht denkbar, und wir haben viele Beispiele dafür, dafs aus einem Säter im Laufe der Zeit ein Hof geworden ist; auch den umgekehrten Fall kann man finden, dafs Höfe in Säter verwandelt sind.

Steigen wir von der „Säter-Region" weiter hinab, treten wir in das Gebiet der ständig bewohnten Siedelungen. Hier hören die Einflüsse des allgemeinen Gesetzes der Höhe auf, und die örtlichen Ursachen, die Bodenbeschaffenheit, die orographische Ausbildung und die klimatischen Faktoren werden hier die entscheidende Momente für die Bewohnbarkeit oder Nichtbewohnbarkeit eines Ortes.

Hier ist der Wald das wichtigste und gröfste anökumenische Gebiet. Der Wald fordert an und für sich keine Arbeit und kann auch nicht als solcher die Menschen ernähren. Wenn die Waldgebiete nützlich sein sollen, müssen sie sich an ein bewohntes Kulturgebiet anlehnen. Mit dem Fortschreiten der Kultur nimmt auch der Wald an Wert zu, da er so viele Rohstoffe für verschiedene Fabrikationszweige liefert, und er kann somit in indirekter Weise verdichtend auf die umgebenden besiedelten Gebiete wirken. In den waldarmen Gebieten der Westküste tritt an die Stelle des Waldes eine andere Form der Anökumene hervor, die auch eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung hat. Das ist der sogenannte „Udmark", ein unbebauter Teil des Gehöftes von gröfserer oder kleinerer Ausdehnung, wo das Vieh im Frühjahr und Herbst weidet. „Udmark" entspricht dem bayrischen Ausdruck „Niederleger", während die Säter mit dem bayrischen „Hochleger"[1]) zu vergleichen sind. Der „Udmark" oder „Havnegang" ist ein wichtiger Faktor in dem wirtschaftlichen Betrieb der Höfe, und besonders in diesem Gebiet kann man durch intensivere Rodung und Urbarmachung neues Land gewinnen. In diesem Gebiet liegen auch die Bergmähden oder Wildmähden, die nicht regelmäfsiger Bewirtschaftung unterliegen.

Endlich sind unter den anökumenischen Gebieten die unbewohnten Inseln zu erwähnen, die besondere individuelle Eigentümlichkeiten aufweisen. Sie gehören auch zum Lande und dienen verschiedenen wirtschaftlichen Zwecken, als Weiden, als Vogelberge, „Nyker", auf denen man Eier und Daunen sammelt, als Stützpunkte für die Fischereien u. s. w. Ihre grofse allgemeine Bedeutung liegt darin, dafs sie mit den bewohnten Inseln zusammen den Schärenhof bilden, der die Küsten vor den Andrang der Meereswogen schützt und so die Küstenfahrt erleichtert und befördert.

---

[1]) Schmeller: Bayrisches Wörterbuch I S. 1458.

Die anökumenischen Gebiete haben nach Helland[1]) folgende Ausbreitung in Procenten des Areals:

Binnengewässer	3,8 %
Moore	3,7 „
Schnee und Eis	1,6 „
Snaufjeld	59,2 „
Fjeldbeiter (Hochleger), Havnegang, Udmark (Niederleger)	7,6 „
Wald	21,1 „
Hierzu kommen:	
Bebauter Boden, Acker und Wiesen	2,9 „
Stadtgebiete	0,1 „
	100,0 %

Wie wir aus den obigen Zahlen sehen, nehmen die anökumenischen Gebiete den gröfsten Raum in Norwegen ein. Es würde zu weit führen, hier auf ihre Bedeutung für das ganze Leben und die Entwickelung des norwegischen Volkes näher einzugehen. Ihre Einflüsse auf die Verkehrswege und Verkehrsformen habe ich nachzuweisen versucht in einem Aufsatz in Hettner's „Geographischer Zeitschrift"[2]).

Ich will hier nur eine interessante Thatsache erwähnen. Die grofsen Hochflächen, die in Süd-Norwegen, südlich vom Throndhjems-Fjord, das besiedelte Land in drei Teile, das Nordenfjeldske, das Vestenfjeldske und das Östenfjeldske, scheiden, haben zwar hindernd und hemmend auf den Verkehr und die Besiedelung gewirkt, aber sie bilden keine ethnographischen Grenzen. Die obersten Teile von Österdalen sind wahrscheinlich von Norden her zuerst besiedelt worden; ebenso ist das oberste von Gudbrandsdalen, von Valdres, Hallingdal und Numedal von Nordwesten und Westen besiedelt, und diese Bevölkerung ist erst etwa in der Mitte der Thäler mit den von Südosten kommenden zusammengetroffen. Die ethnographische Grenze fällt also nicht mit der Wasserscheide und den höchsten Erhebungen zusammen, sondern liegt etwas südöstlich von diesen[3]).

Ich mufs mich leider hier darauf beschränken, eine tabellarische Übersicht über die Verteilung der anökumenischen und ökumenischen Gebiete zu geben, und auf meine norwegische Arbeit, in der ich eine genauere geographische Charakteristik der Ämter geliefert habe, verweisen. Die Ämter weisen also folgende Verhältnisse auf:

[1]) Jordbunden i Norge S. 451.

[2]) Jahrg. 1898. Aprilheft.

[3]) Arbo: Fortsatte bidrag til nordmändenes Anthropologi. I, II, 2; vgl. auch V, 71.

Verteilung der ökumenischen und anökumenischen Gebiete in Procenten des Areals.
(nach Helland.)

Landesteile	Acker und Wiesen %	Wald %	Binnen-gewässer %	Schnee und Eis %	Snaufjeld, Moore, Udmark %
Smaalenene	20,4	60,9	6	.	12,7
Akershus	16,2	63,9	7	.	13,8
Hedemarken . . .	3,0	46,2	4	.	46,8
Kristians	3,6	21,3	4	3	68,1
Buskerud	4,1	33,5	5	1	56,4
Jarlsberg og Larvik .	23,4	58,8	3	.	14,8
Bratsberg	2,5	37,3	7	.	53,2
Nedenes	1,4	37,0	6	.	55,6
Lister og Mandal .	2,9	25,7	6	.	65,4
Stavanger	5,2	12,0	5	.	77,8
Söndre Bergenhus .	3,1	12,9	3	5	76,0
Nordre Bergenhus .	2,1	11,9	3	9	74,0
Romsdal	4,4	16,6	2	2	75,0
Söndre Throndhjem .	3,6	30,6	4	.	62,8
Nordre Throndhjem .	2,7	22,7	6	.	68,6
Nordland	1,0	9,3	3	3	83,7
Tromsö	0,7	7,8	2	1	88,5
Finmarken	0,1	5,8	2	.	92,1
Norwegen (ohne Städte)	2,9	21,1	3,8	1,6	70,6

Vergleichen wir nun diese Zahlen mit der Bevölkerungsdichte, so ergiebt sich folgendes:

(Reihe I)

	% Bebauter Boden	Einwohner auf den qkm
Jarlsberg og Larvik .	23,4 %	30,09
Smaalenene	20,4 „	22,25
Akershus	16,2 „	19,24
Stavanger	5,2 „	9,26
Lister og Mandal . .	2,9 „	8,58
Söndre Bergenhus .	3,1 „	8,49
Nedenes	1,4 „	7,63
Romsdal	4,4 „	7,36
Buskerud	4,1 „	5,44

	% Bebauter Boden	Einwohner auf den qkm
Söndre Throndhjem .	3,6 „	5,32
Bratsberg	2,5 „	4,92
Nordre Bergenhus .	2,1 „	4,88
Kristians	3,6 „	4,33
Hedemarken . . .	3,0 „	4,33
Nordre Throndhjem .	2,7 „	3,58
Nordland	1,0 „	3,49
Tromsö	0,7 „	2,30
Finmarken	0,1 „	0,50

Die zwei Reihen stimmen ziemlich genau überein; wesentliche Ausnahmen bilden Lister og Mandal und Nedenes, bei denen andere Verhältnisse eingreifen, samt Kristians und Hedemarken, den beiden Binnenämtern. Die beiden letzteren Ausnahmen bestätigen also die früher als allgemein aufgestellte Regel, dafs das Binnenland schwächer bevölkert ist als die Küste.

Betrachten wir nun die Bevölkerungsdichte nach den für die Siedelungsweise wichtigsten Erwerbsquellen, so haben wir zunächst folgende Reihen:

Von Ackerbau und Viehzucht leben in:

(Reihe II)

Nordre Bergenhus .	54,7 %	der Bevölkerung
Kristians	51,1 „	„ „
Stavanger	50,4 „	„ „
Romsdal	50,2 „	„ „
Hedemarken . . .	47,2 „	„ „
Söndre Bergenhus .	46,8 „	„ „
Lister og Mandal .	46,5 „	„ „
Nordre Throndhjem	46,4 „	„ „
Buskerud	41,7 „	„ „
Söndre Throndhjem	41,6 „	„ „
Bratsberg	39,6 „	„ „
Akershus	34,8 „	„ „
Smaalenene	34,4 „	„ „
Jarlsberg og Larvik .	32,2 „	„ „
Tromsö	27,6 „	„ „
Nordland	27,4 „	„ „
Nedenes	26,6 „	„ „
Finmarken	15,1 „	„ „

Diese Zahlen müssen wir erst durch eine Unterscheidung von Ackerbau und Viehzucht unterscheiden. In Bezug auf Viehzucht haben die Ämter folgende Ordnung:

(Reihe III)

1. Nordre Bergenhus.
2. Stavanger.
3. Söndre Bergenhus.
4. Romsdal.
5. Kristians.
6. Nordre Throndhjem.
7. Tromsö.
8. Söndre Throndhjem.
9. Nordland.
10. Finmarken.
11. Hedemarken.
12. Lister og Mandal.
13. Buskerud.
14. Bratsberg.
15. Akershus.
16. Smaalenene.
17. Jarlsberg og Larvik.
18. Nedenes.

Vergleichen wir jetzt die Reihen I, II und III, so verstehen wir, weshalb die obersten in Reihe II doch viel tiefer in Reihe I stehen. Viehzucht ist, wie schon oft erwähnt, eine extensive Wirtschaftsform, fordert einen grofsen Raum und wirkt also nicht verdichtend. Nedenes nimmt fortwährend eine Sonderstellung ein.

Auch Waldwirtschaft ist sehr extensiv und beschäftigt im Verhältnis zum Raum äufserst wenig Leute. Das können wir auch daraus sehen, dafs in Smaalenene, wo doch 60% des Areals mit Wald bedeckt sind, von 87 000 Menschen nur 312, als von Waldarbeit lebend, angeführt sind. Die wichtigsten Wald-Distrikte beschäftigen in:

(Reihe IV)

Hedemarken . . .	4,7 %	der	Bevölkerung
Bratsberg	4,6 „	„	„
Nedenes	3,5 „	„	„
Buskerud	2,7 „	„	„
Kristians	1,8 „	„	„
Akershus	1,4 „	„	„
Nordre Throndhjem .	1,3 „	„	„

Ganz anders verdichtend auf die Siedelungen und Bevölkerung wirken Fischerei, Seefahrt, Industrie und Bergbau. Der Fischer braucht wenig Land: einige Flecken, wo er Kartoffel bauen und etwas Heu für seine wenigen Kühe, die übrigens auch mit Seetang, Fischresten u. dgl. fürlieb nehmen müssen, ernten kann, ist genügend; seine hauptsächliche Nahrung holt er sich aus dem Meer. Die Siedelungen liegen daher mehr auf günstigen Stellen gesammelt; in Finmarken hat man eine dorfähnliche Siedelungsweise.

Fischerei betreibt in:

(Reihe V)

Finmarken	52	% der Bevölkerung
Tromsö	39,1	„ „ „
Nordland	34,0	„ „ „
Söndre Throndhjem .	9,8	„ „ „
Romsdal	6,6	„ „ „
Nordre Throndjem .	4,4	„ „ „
Nordre Bergenhus .	4,0	„ „ „
Söndre Bergenhus .	3,7	„ „ „
Stavanger	3,2	„ „ „
Lister og Mandal . .	2,7	„ „ „
Jarlsberg og Larvik .	2,7	„ „ „
Smaalenene	1,5	„ „ „
Nedenes	1,2	„ „ „

Ebenso braucht der Seefahrer und Fabrikarbeiter wenig Land, nur Platz für sein Haus und, wenn es hoch kommt, einen kleinen Garten. In Jarlsberg og Larvik, wo das bebaubare Areal gröfser ist, geschieht es wohl, dafs der Seemann einen Hof besitzt, den die Frau und die Kinder bewirtschaften, während er in der Ferne durch Seefahrt seinem Erwerb nachgeht. In Nedenes und Lister og Mandal, wo eine solche Gelegenheit weniger vorhanden ist, ist das Verhältnis anders. Hier haben sich die Siedelungen an der Küste zu den sogenannten „Udhavne", geschützten Stellen, wo die Leute als Lotsen und Fischer ihre Nahrung suchen, zusammengedrängt. Aufserdem kommt dazu die blühende Schiffbau-Industrie, die jetzt leider durch das Emporwachsen der Dampfschiffahrt in erheblichen Rückgang geraten ist.

Die wichtigsten Seefahrts-Distrikte sind:

(Reihe VI)

Jarlsberg og Larvik .	13,2	% der Bevölkerung
Nedenes	11,7	„ „ „
Lister og Mandal . .	6,8	„ „ „
Smaalenene	3,6	„ „ „
Stavanger	3,0	„ „ „
Bratsberg	2,2	„ „ „
Söndre Bergenhus .	2,2	„ „ „
Nordre Throndhjem .	1,3	„ „ „
Buskerud	1,1	„ „ „

Die Fabrik- und Bergbau-Distrikte sind:

(Reihe VII)

Smaalenene	12,5 %	der	Bevölkerung
Akershus	11,6 „	„	„
Bunskerud	9,4 „	„	„
Bratsberg	8,9 „	„	„
Nedenes	8,3 „	„	„
Söndre Bergenhus .	6,1 „	„	„
Jarlsberg og Larvik .	5,7 „	„	„
Stavanger	3,4 „	„	„
Söndre Throndhjem .	3,3 „	„	„
Lister og Mandal .	3,1 „	„	„
Nordre Throndhjem .	2,6 „	„	„
Kristians	2,4 „	„	„
Hedemarken . . .	2,3 „	„	„

Aus den oben erwähnten Gründen darf man annehmen, dafs auch die Anzahl der bewohnten Häuser im Verhältnis zu dem bebauten Boden dort am gröfsten ist, wo Fischerei, Seefahrt, Industrie und Viehzucht in Verbindung mit einer geringen bebauten Bodenfläche die Hauptnahrungsquellen sind. Folgende Zahlen geben uns darüber Aufschlufs:

Auf einen qkm bebauten Bodens kommen in:

(Reihe VIII)

Finmarken	118,2	bewohnte	Häuser
Nedenes	98,4	„	„
Lister og Mandal .	66,6	„	„
Tromsö	56,7	„	„
Nordland	52,9	„	„
Söndre Bergenhus .	44,5	„	„
Nordre Bergenhus .	42,6	„	„
Bratsberg	40,2	„	„
Stavanger	38,3	„	„
Romsdal	31,4	„	„
Jarlsberg og Larvik .	29,7	„	„
Buskerud	28,5	„	„
Söndre Throndhjem .	27,8	„	„
Hedemarken . . .	26,8	„	„
Nordre Throndhjem .	22,5	„	„
Kristians	21,8	„	„
Smaalenene . . .	21,3	„	„
Akershus	19,2	„	„

Ein Vergleich zwischen den verschiedenen Zahlenreihen wird uns ein Bild von der norwegischen Besiedelung in ihrem Verhältnis zu der Natur des Landes geben[1]).

Die städtischen Ansiedelungen hoffe ich später behandeln zu können, um auch bei ihnen die Wechselwirkungen zwischen der Natur des Landes und dem Menschenleben nachzuweisen zu versuchen.

Zuletzt füge ich noch eine Übersichts-Tabelle meiner früheren Erörterungen hinzu (s. Seite 392).

Bemerkungen zur Tafel 13.

Die auf Tafel 13 beigegebene Karte ist als eine Vorarbeit für eine Dichtekarte gedacht. Sie zeigt die Verteilung der Siedelungen, und auf Grundlage dieser Karte gedenke ich dann später die Bevölkerungsdichte darzustellen. Die Karte bezeugt hoffentlich die Richtigkeit meiner Behauptungen, dafs man in Bezug auf die kartographische Darstellung der Volksdichte das unbewohnte von dem bewohnten Land unterscheiden mufs, wenigstens in Norwegen. Die Karte ist derartig konstruirt, dafs ich von den Amtskarten im Mafsstab von 1 : 200000 die Situationszeichnung durchgepaust und nach den amtlichen Ortsverzeichnissen jeden Hof eingezeichnet habe; endlich sind die Blätter in 1 : 2 Millionen reduzirt und zusammengesetzt worden (vgl. die Karten Abbild. 1—3 auf Tafel 12, welche Ausschnitte aus den grofsen Blättern darstellen). Bei dem kleinen Mafsstab war natürlich eine Generalisation notwendig. Wegen Mangels an Kartenmaterial mufste ich mich leider auf das südliche Norwegen beschränken. Herr Professor Dr. Yngvar Nielsen, wohl einer der vorzüglichsten Kenner unseres Landes, hat mich freundlichst bei der Korrektur unterstützt. Ich bin ihm zum gröfsten Dank dafür verpflichtet, dafs die dieser Abhandlung beigelegte Karte so vollständig geworden ist, während sich in die Karte meiner norwegischen Arbeit leider einige Fehler eingeschlichen haben.

---

[1]) Über die Zunahme und Abnahme der Bevölkerung der Ämter in den Jahren 1891—96 s. Hettner's Geogr. Ztschr. IV, S. 411.

Übersicht.

Landesteile	Bebaute Bodenfläche %	Anökumenische Gebiete %	Einwohner auf den qkm	Anzahl der bewohnten Häuser im Verhältnis zur bebauten Bodenfläche	% der Bevölkerung nach Erwerbsquellen: Ackerbau u. Viehzucht %	Waldwirtschaft %	Fischerei %	Seefahrt %	Industrie, Bergbau u. dgl. %	Rest %
Smaalenene	20,4	79,6	22,25	21,3	34,4	„	1,5	3,6	12,5	48,0
Akershus	16,2	83,8	19,24	19,2	34,8	1,4	„	„	11,6	52,2
Hedemarken	3,0	97,0	4,33	26,4	47,2	4,7	„	„	2,3	45,8
Kristians	3,6	96,4	4,33	21,3	51,1	1,8	„	„	2,4	44,7
Buskerud	4,1	95,9	5,44	28,5	41,7	2,7	„	1,1	9,4	45,1
Jarlsberg og Larvik	23,4	76,6	30,09	29,7	32,2	1,4	2,7	13,2	5,7	44,8
Bratsberg	2,5	97,5	4,92	40,2	39,6	4,6	„	2,2	8,9	44,7
Nedenes	1,4	98,6	7,63	98,4	26,6	3,5	1,2	11,7	8,3	48,7
Lister og Mandal	2,9	97,1	8,58	66,6	46,5	„	2,7	6,8	3,1	40,9
Stavanger	5,2	94,8	9,26	38,3	50,4	„	3,2	3,0	3,4	40,0
Söndre Bergenhus	3,1	96,9	8,49	44,5	46,8	„	3,7	2,2	6,1	41,2
Nordre Bergenhus	2,1	97,9	4,88	42,6	54,7	„	4,0	„	„	41,3
Romsdal	4,4	95,6	7,36	31,4	50,2	„	6,6	„	„	43,2
Söndre Throndhjem	3,6	96,4	5,32	27,8	41,6	„	9,8	„	3,3	45,3
Nordre Throndhjem	2,7	97,3	3,58	22,5	46,4	1,3	4,4	1,3	2,6	43,9
Nordland	1,0	99,0	3,49	52,9	27,4	„	34,0	„	„	38,6
Tromsö	0,7	99,3	2,30	56,7	27,6	„	39,1	„	„	33,2
Finmarken	0,1	99,9	0,50	118,2	15,1	„	52,0	„	„	32,9

Einige Worte über den unrichtigen Gebrauch des Wortes „Cordillera“ in Chile.

Von Dr. R. A. Philippi in Santiago (Chile).

Die Unebenheiten in der Gestaltung der Erdoberfläche sind so mannigfaltig und verschieden, dafs in jeder Sprache eine Menge Benennungen existiren, um sie — mehr oder weniger scharf — zu unterscheiden. Die spanische Sprache hat z. B. für die einzelnen Erhöhungen die Namen *colina*, *cerro*, *morro*, *pico*[1]). Bodenerhöhungen, die eine bedeutende Längenerstreckung bei verhältnismäfsig geringer Breite haben, werden *lomas*, *sierras*, *cordilleras* genannt; erstrecken sie sich aber nicht nur in die Länge, sondern auch in die Breite, so nennt man sie *mesetas* und *alti planicies*. Die Benennungen für die Vertiefungen übergehe ich und bemerke nur, dafs es zwischen allen den oben angeführten Formen Übergänge giebt, sodafs die Benennungen nicht mit wünschenswerter Schärfe begrenzt werden können und für manche Gebirgsformen bestimmte Bezeichnungen fehlen.

In Spanien führen die Gebirgsketten, *cordones de cerros*, fast nur den Namen *Sierra*, nur einmal habe ich bei einer flüchtigen Übersicht der Geographie dieses Landes den Namen *Cordillera* gefunden, nämlich die Cordillera Carpeto-Vetonico. Dagegen finden wir in der Pyrenäischen Halbinsel die Somosierra, Sierra de Guadarrama, Sierra Morena, Sierra Nevada, Sierra de Cartagena u. s. w., (in Portugal) die Serra da Estrelha und Serra de Cintra. In Columbia haben wir eine Sierra Nevada de Santa Marta, in Mexico die Sierra Madre, in Californien die Sierra Nevada. Aus Chile kenne ich nur eine einzige Sierra, die Sierra Velluda, im Süden des Vulkans von Antuco; dagegen hört und liest man um so öfter das Wort Cordillera. Im Norden auf der Bolivianischen Hochebene soll es eine Cordillera Real oder Central, eine Cordillera Occidental und eine Cordillera Oriental geben. Im Süden von Chile verläuft eine Cordillera de la Costa; man spricht auch

[1]) In der französischen Schweiz ist die Bezeichnung *Dent* = Zahn, in der deutschen Schweiz die von „Horn“ gebräuchlich.

von einer Cordillera de Nahuelvuta im Araucaner-Land. In der Provinz Valdivia giebt es eine Cordillera Pelada, ja, man spricht sogar von einer Cordillera de Alhué, einem kleinen, ziemlich hohen Gebirge, südlich vom See von Aculeo. Asta-Buruaga nennt diesen Berg *Sierra* und erklärt diese Bezeichnung durch *Nudo* oder *Grupo* (Bergknoten oder Berggruppe), was ganz richtig ist. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dafs Herr Pissis, der Landes-Geograph von Chile, in seinem Atlas, der den Titel „Mapa de la República de Chile" (11 Blätter) führt, den See von Aculeo gänzlich vergessen hat, ungeachtet er im Departement Maipú, nur etwa 45 km von Santiago entfernt liegt und 8 bis 10 km lang ist; häufig werden von Santiago aus Vergnügungs-Partien dahin gemacht.

Diese allgemein üblichen Benennungen Cordillera sind aber offenbar ganz falsch und geben eine ganz falsche Vorstellung von der Beschaffenheit der Oberfläche des Bodens, die sie bezeichnen sollen. Im gewöhnlichen Leben kommt nicht viel darauf an; aber in der Wissenschaft, und die Geographie ist eine Wissenschaft, darf man sich nur solcher Bezeichnungen bedienen, die einen möglichst bestimmten und begrenzten Begriff haben, und es giebt auch im praktischen Leben Fälle, in denen es wichtiger ist, mit dem Wort Cordillera einen bestimmten konkreten Begriff zu verbinden, anstatt mit demselben eine jede langgestreckte Erhöhung des Bodens zu bezeichnen oder gar nur eine Reihe einzelner, weit von einander getrennter Berge, wie dies in Chile geschieht.

Cordillera ist nach dem Wörterbuch der Spanischen Akademie vom Jahr 1838 eine Gruppirung von *„montañas continuadas por larga distancia"*, *„el lomo que hace alguna tierra seguida é igual que parece ir á cordel"*. Die Auflage desselben Wörterbuches von 1884 sagt: *Serie de montañas enlazadas entre sí;* das Folgende ist nicht verschieden von dem im Jahr 1838 Gesagten. Das spanische Wort *„Cordillera"* entspricht also dem deutschen Wort „Gebirgskette". Sehen wir nun zu, ob diese Definition von Cordillere auf die oben unter diesem Namen angeführten Höhen pafst.

I.

Die Cordillera Real oder Central de Bolivia besteht aus einer Anzahl von Vulkanen, die sich auf einer 3000 m hohen, weit ausgedehnten, fast horizontalen Ebene noch 2000 m und darüber erheben und mehrere Leguas weit von einander entfernt sind. Sie sind vollkommen von einander isolirt, durchaus nicht zusammenhängend, d. h. *enlazadas*, und können daher nicht den geringsten Anspruch darauf machen, Cordillera genannt zu werden. (Man siehe das

Panorama, welches ich in meiner Reise durch die Wüste Atacama gegeben habe.)

2.

Auch die Cordillera Oriental und Occidental genannten Ränder der grofsen Hochebene bestehen keineswegs aus einer Reihe mit einander verknüpfter Berge und können nicht den Namen Cordillera führen. Dafs ebenso in der Verlängerung nach Norden keine wahre Cordillere existirt, beweist auf das schlagendste die Eisenbahn von Antofagasta nach Oruro. Nachdem diese den steilen Abhang der Küste erstiegen hat, verläuft sie fast gradlinig. Nirgends hat sie nötig gehabt, Serpentinen anzuwenden, um eine Anhöhe zu ersteigen; es ist kein Tunnel auf der ganzen langen Strecke, nirgends ein bedeutender Viadukt nötig gewesen. Die drei Cordilleren sind in der Studirstube europäischer Gelehrten entstanden, die nicht die geringste Kenntnis von der Gegend hatten, wohin sie dieselben versetzten. Und wie konnten sie diese haben! Bevor die Beschreibung meiner Reise durch die Wüste Atacama erschien, war diese sogenannte Wüste in Europa ganz unbekannt, ja selbst in Chile wufste man so gut wie nichts von derselben. Als ich die Reise antrat und in Copiapó mich von der Beschaffenheit des Landstrichs unterrichten wollte, den ich bereisen sollte, versammelte der Intendant der Provinz die Personen, welche dafür galten, einige Kenntnis der Wüste Atacama zu besitzen. Ich erfuhr aber auch von diesen so gut wie nichts, ich erfuhr nicht einmal, dafs die Hälfte des Landstrichs zwischen Copiapó und dem Örtchen San Pedro de Atacama eine immense Hochebene wäre, auf der das Thermometer des Nachts, selbst mitten im Sommer, unter den Gefrierpunkt fiele, dafs in derselben zwei grofse Salzseen oder Salzsümpfe lägen u. s. w., ja, was kaum glaublich ist, der Herr Diego de Almeida, der viele Jahre vorher die Reise durch die Wüste gemacht hatte, sagte mir nichts von alle diesem, als er mich auf dieser Reise begleiten sollte. Als ich ihm später seine Unkenntnis der Geographie des von ihm bereisten Landes vorhielt, entschuldigte er sich damit, er habe auf seiner Reise nur auf die Mantos und Panizos geachtet, ob sie Anzeigen von Erzadern gäben, und sich um nichts anderes bekümmert.

Also mit der Cordillera Real und mit den beiden anderen Cordilleren, welche als Randgebirge die Hochebene einfassen sollten, etwa so wie die Ränder eines Billardtisches, ist es nichts.

3.

Wie verhält es sich nun mit der Cordillera de la Costa, der Küsten-Cordillere? Was man höchst unpassend mit diesem Namen be-

zeichnet, ist ein fast überall nach dem Meer hin steil abfallender breiter Landrücken, der oben wellenförmig und vielfach von mehr oder weniger breiten Thälern unterbrochen ist, in denen die grofsen auf den Anden entspringenden Flüsse oder die kleineren, die ihre Quellen auf dem Landrücken selbst haben, fliefsen. Auf der ganzen Länge von Valparaiso bis Chiloë ist nichts, was einer Reihe an einander geketteter Berge ähnlich sähe. Von einer Cordillera kann also auch hier nicht die Rede sein, wenn man das Wort in seiner strengen Bedeutung nimmt.

Ich habe diese sogenannte Küsten-Cordillere an folgenden Punkten gekreuzt:

1. von Casablanca nach Valparaiso,
2. von Casablanca nach Algarrobo,
3. von Melipilla nach San Antonio,
4. von San Fernando nach Matanzas,
5. von San Fernando nach Llico,
6. von Talca nach Constitucion (den Maule-Flufs herabschiffend),
7. von Chillan nach Tomé,
8. im Thal des Bio-Bio-Flusses,
9. von Angol nach Cañete,
10. von La Union nach Valdivia,
11. von La Union gerade westlich über die sogenannte Cordillera Pelada.

4.

Die Cordillera von Nahuelvuta[1]) nennt man ein Gebirge, welches von Puren im Araucaner-Land (37° 50′) bis an den Bio-Bio, Concepcion gegenüber, reicht. Ich habe diese sogenannte Cordillere an ihrer breitesten Stelle auf dem Wege von Angol nach Cañete gekreuzt. Es ist hier ein breiter, oben fast ganz flacher, etwas welliger Granitrücken. Dreimal habe ich geglaubt, den höchsten Kamm er-

---

[1]) Man schreibt allgemein Nahuelbuta und Lebu (Hauptstadt der Provinz Arauco); aber beides ist falsch: es sind araukanische Wörter, nicht spanische. *Vuta*, im Dialekt der südlichen Araukaner *futa*, heifst grofs, und *Levu*, im Dialekt derselben südlichen Araukaner *lefu* oder *léufu*, heifst Flufs; die araukanische Sprache kennt die beiden Buchstaben (b und s) garnicht. Dem Spanier aber ist die Orthographie das allergleichgültigste Ding von der Welt, namentlich verwechselt er b und v. Ich habe sogar „Balparaiso“ anstatt „Valparaiso“ gefunden. Der Landes-Geograph Pissis schreibt auf seinen Karten „Bergara“ und „Ballenar“ für „Vergara“ und „Vallenar“. Vor einigen Tagen habe ich in einer Schrift *voca* anstatt *boca* (Mund) gefunden, und vor einiger Zeit habe ich in der gelesensten Zeitung *vazo* und *bazo* für *vaso* (Glas) in einem Satz gelesen. Ebenso häufig wird *ll* (*lje*) für *y* (*j*) gesetzt und umgekehrt z. B. „Mallorca“ anstatt „Mayorca“.

iegen zu haben und den Stand des Aneroid-Barometers aufgeschrieben. ls ich aber die drei Beobachtungen mit einander verglich, fand ich ıst genau dieselben Zahlen, (siehe meine „Bemerkungen über die rographische und geologische Verschiedenheit zwischen Patagonien nd Chile“ in dieser Zeitschrift, XXXI, 1896, S. 50 ff.). Nach Norden hin ird dieser Granitrücken immer niedriger und schmaler, nirgends zeigt r eine Reihe aneinander geketteter Bergspitzen und kann daher auch icht füglich Cordillera genannt werden.

5.

Cordillera Pelada nennt man den Teil der Provinz Valdivia, er südlich vom Rio Bueno, westlich vom Stillen Ocean, nördlich von er Bai von Corral und dem unteren Laufe des Futa-Flusses begrenzt ird und östlich sich allmählich in die grofse Ebene der Llanos ver- uft. Diese Cordillera Pelada ist eine von Glimmerschiefer gebildete lochebene, die ziemlich so breit wie lang ist und in ihrem höchsten unkt sich 1000 m über den Stillen Ocean erhebt. Von diesem Punkt us, der kein besonderer Berggipfel ist, soll man bei gutem Wetter ıgleich den Ocean im Westen und die Schneeberge der Anden im Osten ehen können. Er ist offenbar die höchste Erhebung in der ganzen ngen sogenannten Cordillera de la Costa. Nach dem Gesagten brauche h wohl nicht besonders hervorzuheben, dafs die Cordillera Pelada icht die allergeringste Ähnlichkeit mit einer „Reihe von zusammen- eketteten Bergen“, einer wahren Cordillere, hat. Südlich vom io-Bio erstreckt sich eine ganz ähnliche, ebenfalls breite, kahle, un- uchtbare Hochebene, die keinen besonderen Namen hat und sich llmählich nach dem Maullin-Flufs hin abflacht. Dafs die Cordillera e Alhué keine Gebirgskette genannt werden kann, ist schon oben emerkt.

Die Anden der mittleren Provinzen Chiles, z. B. Santiagos und olchaguas, führen aber mit vollem Recht den Namen einer Cordillera, ines Kettengebirges. Als ich im März 1852 den Vulkan von Osorno ı der jetzigen Provinz Llanquihue bestieg, geschah dies hauptsächlich ı der Absicht, um von hier aus einen Überblick über die Bildung er Anden in diesem Teil Süd-Amerikas zu gewinnen. Ich gelangte ur zu einem Punkt etwa 500 Fufs unter dem Gipfel, also etwa 7500 ufs hoch über dem Meeresspiegel, von wo ich eine vollkommen klare undsicht nach Westen in die Ebene und nach Nordosten und Osten ı die Anden hatte. Ich sah eine wirre Menge von ziemlich gleich ohen Bergen, die mir den Eindruck machten, als seien die Wellen ines vom stärksten Sturm gepeitschten Meeres plötzlich versteinert orden; einen Gebirgszug, ein Kettengebirge, eine Cordillera, konnte

ich nicht erkennen. Nach allem, was ich erfahren habe, scheint auch weiter südwärts keine andere zu existiren, und die Wasserscheide zwischen dem Atlantischen Ocean und dem Stillen Ocean macht vielfach die sonderbarsten Krümmungen. Häufig scheint sie östlich vom Labyrinth der Berge zu liegen, und an mehreren Stellen eine berglose Unterbrechung und Kommunikation zwischen Chile und Argentinien vorzukommen, wie z. B. die in Villarica, die den Spaniern schon bald nach der Eroberung Chiles bekannt wurde, und auf der sie mit Karren nach Buenos Aires gefahren sein sollen.

Man sagt zwar, die Cordillere, also eine Gebirgskette einer Reihe zusammenverbundener Berge, verlaufe längs der Küste des Stillen Oceans bis zur Magellan-Strafse. Aber welches Fundament hat diese Behauptung, wer hat diese Berge besucht und diese Kette gesehen? Es ist nicht unmöglich, dafs eine solche existirt; aber man kann es doch nur behaupten, und blofs die Untersuchung an Ort und Stelle kann uns sagen, ob sie wirklich existirt, oder ob wir es mit einem Labyrinth von Bergen zu thun haben, wie es am wahrscheinlichsten ist. Für diese letztere Ansicht spricht die Gestalt der Küste, die durch die vielen, langen, schmalen Buchten, wahre Fjorde, ganz an die Küste Norwegens erinnert. Die Untersuchungen der argentinischen und chilenischen Grenz-Kommissionen werden uns darüber Aufschlufs geben, und erst dann werden wir uns ein richtiges Bild von der Beschaffenheit der Anden in diesem unwirtlichen Teile Süd-Amerikas machen können. Bis jetzt ist eine Cordillere, eine *serie de montañas enlazadas entre sí*, eine blofse Hypothese. Die beiderseitigen Kommissarien können sich, wie es scheint, nicht verständigen über die Aufstellung der Grenzzeichen, unstreitig, weil die Bildung der Anden in der zuletzt von ihnen studirten Gegend so seltsam und so abweichend ist von der Cordillere, welche die Theorie verlangt. Aber es giebt ein Ding, wo keine Verschiedenheit der Meinungen möglich ist, und wo die Beobachtung keine Schwierigkeiten darbietet. Es ist leicht, sich zu vergewissern, ob ein in den Anden entspringender Bach sein Wasser in den Atlantischen oder Stillen Ocean trägt, ob das Regenwasser in den einen oder anderen Ocean fliefst, den seltenen Fall ausgenommen, dafs sich in den Anden ein geschlossenes Seebecken ohne jeden Abflufs finden sollte, wie z. B. der Lago Fucino in den Apenninen.

Soweit R. A. Philippi's Manuskript. In dem Begleitbrief desselben schickte er mir einen Zeitungsausschnitt mit der Notiz, dafs Bertrand, der chilenische Chef der Kommission zur Bestimmung der Grenze zwischen Chile und der Argentina im Februar d. J. nordöstlich der Gebirgsseen Viedma und San Martin (letzterer in 49° s. Br.) einen bislang unbekannten, abflufslosen See entdeckt habe, der ihm so grofs erschien, wie der an 37 km lange und breite Llanquihue. Fällt dessen De-

pression etwa in die Linie der Wasserscheide, so ist das ein weiteres Objekt der Grenzstreitigkeiten zwischen den beiden Nachbar-Republiken. Da man die ganze Senke doch nicht gut mit Wasser füllen kann, um zu sehen, wohin dasselbe seinen Ablauf nimmt, werden sehr ausgedehnte und exakte Nivellir-Operationen nötig sein, um aufzufinden, wohin die Senke bei Überfüllung entwässert.

Aus dem vorstehenden Aufsatz Philippi's geht aber noch der wichtige Umstand hervor, dafs die Anden in jenem Teil Süd-Amerikas keineswegs ein Falten- oder Kettengebirge sind, sondern wie auch der Kaukasus ein Kuppengebirge. Das ist eine weittragende Unterstützung meiner Behauptung über die grofse geologische Jugend von Anden-Teilen und erklärt viel bis jetzt dunkel Gebliebenes. Die Anden sind nicht aus einem Gufs entstanden, nicht aus einer einzigen Erdrinden-Bewegung hervorgegangen, sondern müssen verglichen werden (wenigstens im Süden) mit einem Streifen Landes, der — man verzeihe das Bild, ich finde kein besseres — von neozoischen Maulwürfen überfallen, bearbeitet und wiederholt aufgewühlt worden ist.

Dafs auf solche Weise entstandene Labyrinth von einzelnen Bergen erklärt ferner die Schwierigkeiten für die Feststellung der Grenzlinie zwischen Chile und der Argentina. Bei der ersten Auseinandersetzung zu Beginn dieses Jahrhunderts dachten beide Regierungen, dafs die höchste Anden-Kette auch die Wasserscheide zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean, wenigstens annähernd, bilden müfste, und bestimmten diese letztere als Grenze. Jetzt stellt sich heraus, dafs die Wasserscheide sich an manchen Stellen im Süden gar nicht an die Gruppen der „Maulwurfshaufen“ kehrt, sich rechts oder links von ihnen konstituirt hat und die Effluvien zwischen ihnen durch einmal nach Osten, das andere mal nach Westen rinnen läfst. (An einem Ort in Patagonien soll der Westrand einer Felsplatte über den Stillen Ocean hinausragen und alle atmosphärischen Niederschläge nach Osten, entsprechend der Neigung des ganzen Plateaus, in den Atlantischen Ocean senden.) Die argentinische Grenz-Kommission soll aber die Linie der Verbindung, der Verkettung (*encadenamiento*) der höchsten Anden-Partien ausfinden, und da dieses „*encadenamiento*“ nicht existirt, kann sie keine Grenzzeichen aufstellen. Die chilenische Kommission errichtet solche auf der Wasserscheide; dagegen protestiren in vielen Fällen die Argentinen, aber, wenn die Chilenen fragen, wo dann nach ihrer (der Argentinen) Meinung die Grenze liegen solle, so verweigern sie die Beantwortung. Die Angelegenheit ist also nicht so einfach, wie sie auf den ersten Blick erscheinen mag. Was nun schliefslich die fehlerhafte Anwendung des Wortes „Cordillera“ betrifft, so glaube ich kaum, dafs mein lieber, alter, hoch verehrter Lehrer und Freund R. A. Philippi mit seiner gewifs richtigen Ansicht jemals durchdringen wird. *Usus est tyrannus* und hat sogar einem ganzen Weltteil den zwar falschen, aber nicht mehr auszulöschenden Namen „Amerika“ gegeben.

Dr. Carl Ochsenius.

Nordenskiöld's Periplus.

Von K. Kretschmer.

Einen neuen wertvollen Beitrag für die Geschichte der Erdkunde und insbesondere der Kartographie bildet der lange erwartete „Periplus" A. E. Nordenskiöld's[1]).

Wie schon der Titel andeutet, Periplus d. h. Küstenumfahrt, hat sich der Verfasser die historische Entwickelung der Karten-darstellungen zur Aufgabe gemacht, welche speziell auf den zur See gemachten Entdeckungen fufsen. Er geht von der Entstehung der mittelalterlichen Kompafskarte aus und erörtert im Anschlufs hieran die nach und nach erfolgende kartographische Festlegung der Kontinental-Küsten von Asien, Afrika und Amerika bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts.

Es ist beachtenswert, dafs hervorragende Naturforscher und Reisende stets die Neigung gezeigt haben, das von ihnen zunächst rein naturwissenschaftlich erforschte Gebiet auch vom historischen Standpunkt aus zu betrachten, d. h. zu untersuchen, welche Vorgänger in der Entdeckung und Forschung sie auf dem fraglichen Ländergebiet gehabt haben, und wie dessen allmähliche Erschliefsung sich im Laufe der Geschichte vollzogen hat. So hat auch Nordenskiöld wertvolle Beiträge für die Geschichte der Geographie geliefert. Ich erinnere nur an Werke wie die „Umsegelung Asiens und Europas auf der Vega" und an die „Studien und Forschungen veranlafst durch meine Reisen im hohen Norden", welche auch der geschichtlichen Entwickelung unserer Kenntnisse von den Polar-Gebieten gedenken. Aber diese Vorarbeiten wurden weit übertroffen durch den grofsen Facsimile-Atlas, der die Renaissance der Geographie des 15. und 16. Jahrhunderts zum Gegenstand hat. Es war dies ein Werk von so durchschlagendem Erfolg und so epochemachender Bedeutung, dafs Nordenskiöld sich in einem zweiten Werke unmöglich überbieten

---

[1]) Periplus, An essay on the early history of charts and sailing-directions. Translated from the Swedish original by Francis A. Bather, with numerous reproductions of old charts and maps. Stockholm MDCCCLXXXXVII. Imper. fol.

konnte. Der neu erschienene Periplus soll auch eingestandenermafsen nur eine Ergänzung zu dem Facsimile-Atlas sein.

Während in diesem Bücher- und Karten-Inkunabeln das reichhaltige Material bilden, d. h. also gedruckte Werke, Erstlingsversuche auf dem Gebiet des Kartendruckes, — bringt der Periplus, vorzugsweise wenigstens, handschriftliche Karten zur Darstellung. Während aber Nordenskiöld in dem Facsimile-Atlas durch seine eingehenden Untersuchungen und eindringende Kritik in vieler Beziehung grundlegend gewirkt hat, liegen die Verhältnisse hinsichtlich des Quellen-Materials und dessen Verarbeitung beim Periplus etwas anders. Auf diesem Felde hat bereits eine Reihe namhafter Forscher Vorarbeiten geliefert. Einzelne Fragen sind schon mehrfach Gegenstand lebhafter Diskussion und Polemik geworden, und Nordenskiöld hat nun auf breitester Grundlage des Quellenstudiums sich selbst an die Lösung dieser Probleme gemacht und neue Gesichtspunkte für die Forschung zu geben versucht. —

Das Eingangskapitel giebt eine kurze Skizze der griechisch-römischen Kartographie vor Ptolemaeus. Karten sind aus dieser Zeit freilich nicht erhalten, und wir sind ganz auf die dürftigen Notizen angewiesen, die uns in den Schriften der Alten gelegentlich über Karten gegeben werden. Fliefsen daher die Quellen auch spärlich, so hat doch Hugo Berger in seinen scharfsinnigen Untersuchungen gezeigt, wie dieses Material für die Feststellung der äufseren Gestalt und des Inhalts der alten Karten verwendet werden kann. Gerade seine Studien hätten dem Verfasser manchen wichtigen Fingerzeig gegeben.

Wenn wir von einigen altägyptischen Kartenskizzen absehen, so hat sich von kartographischen Versuchen aus dem Altertum nur ein, allerdings auch schon durch spätere Zusätze beeinflufster Nachzügler der römischen Itinerarkarte erhalten, die Peutinger'sche Karte, welche uns freilich nur in einer Kopie des 13. Jahrhunderts vorliegt. Sie ist im eigentlichen Sinn des Wortes eine „Landkarte“, die nur die topographischen Verhältnisse des inneren Landes, die Aufeinanderfolge der Stationen an den Hauptstrafsen u. s. w. wiedergiebt, auf die Küstenlinien aber in ihrem wahren Verlaufe und somit auf die Gestaltung der Meeresbecken keinerlei Rücksicht nimmt.

Hier berührt der Verfasser eine Frage, die für die problematische Entwickelung der mittelalterlichen Kompafskarten von Bedeutung ist: Haben die Alten auch wirkliche Seekarten schon besessen? Der Verfasser ist der Ansicht, dafs dies der Fall war. Erwähnt werden solche Schifferkarten von den alten Autoren zwar nicht, aber ein Schlufs *ex silentio* sei hier nicht zulässig, da auch die mittelalterlichen Karten von den zeitgenössischen Schriftstellern wenig oder garnicht genannt

und besprochen werden, obwohl sie uns in stattlicher Fülle erhalten sind. Ja, er geht noch weiter, indem er vermutet, dafs die von Ptolemaeus gegebene Beschreibung der Karte „von wesentlich demselben Typus gewesen sein müsse, wie jene mittelalterlichen Kompafskarten". Diese Annahme läfst sich so freilich niemals beweisen, und die Frage nach der vermeintlichen Existenz alter Seekarten wird daher noch lange eine offene bleiben müssen.

Indessen, die Alten besafsen an Stelle der Karten andere Hilfsmittel, die ihnen auf ihren Seefahrten praktische Dienste leisteten, und dies waren die Peripli, von denen uns einige noch erhalten sind. Es sind Verzeichnisse der aufeinanderfolgenden Küstenpunkte mit Angabe der Entfernungen und mit sonstigen Bemerkungen, die für den Schiffer von Interesse und Bedeutung sind. Als einer der ältesten Periplen gilt jener des Skylax von Karyanda, der freilich nicht mit jenem von Herodot genannten Skylax, der zur Zeit des Darius vom Indus nach dem Roten Meer fuhr, für identisch gehalten werden darf. Das reichhaltigste Werk dieser Art ist der grofse Stadiasmus von einem byzantinischen Verfasser, der darin die Fahrt von Alexandrien nach den Säulen des Herakles längs der afrikanischen Küste beschreibt, ferner die von Alexandrien nach Dioscurias an der asiatischen und von Byzanz zu den Säulen des Herakles an der europäischen Küste. Charakteristisch ist für diese Periplen, dafs die Küstenorte, sowie die Inseln nicht nach ihrem gegenseitigen Lageverhältnis, sondern nur nach absoluter Entfernung von einander eingetragen sind. Die Entfernungen sind teilweise nach Tag- und Nachtfahrten, meist jedoch nach Stadien angegeben; eine Durchschnittsberechnung ergiebt, dafs die Seeleute etwa 600 Stadien auf einen Grad rechneten, während Eratosthenes noch ihn zu 700 Stadien, Ptolemaeus zu 500 Stadien ansetzten.

Im Mittelpunkt der weiteren Untersuchungen steht ein Problem, welches in jüngster Zeit schon öfters behandelt worden ist, nämlich die Frage nach der Entstehung und Entwickelung der mittelalterlichen Kompafskarte. Es ist dies ein Problem, welches bisher nur im allerengsten Kreise der Fachleute Beachtung gefunden hat; eine Beurteilung der einschlägigen Fragen erfordert vor allem eine gründliche Autopsie der Originalkarten, die leider über die verschiedensten Bibliotheken Europas verstreut sind, zum Teil sogar in Privat-Bibliotheken sich befinden und daher den wenigsten zu einem vergleichenden Studium zugänglich werden. Zu den kompendiösen Karten-Publikationen von Santarem, Lelewel, Jomard und Ongania-Fischer gehört nunmehr auch der Nordenskiöld'sche Periplus, der neben einer Reihe schon bekannter Karten eine Anzahl neuer zur Veröffentlichung bringt. —

Die mittelalterlichen Weltkarten waren vielfach noch recht phantastische Bilder: die Landoberfläche, d. h. die Oikumene, soweit sie im Mittelalter bekannt war, wurde in Gestalt eines Viereckes oder Ovals, mit Vorliebe aber eines Kreises dargestellt. Es läfst sich begreifen, welche ungeheuerlichen Formen die drei damals bekannten Erdteile notwendig annehmen mufsten, wenn sie in einen Kreis zusammengeprefst wurden. Solche Karten finden sich nicht nur im früheren Mittelalter, sondern selbst noch im 15. Jahrhundert, wenige Jahre vor der Entdeckung Amerikas.

Neben diesen Weltkarten treten nun seit der Mitte des 13. Jahrhunderts noch andere Karten auf, die allerdings nicht die ganze Erdoberfläche wiedergeben, vielmehr nur ein recht beschränktes Stück derselben, nämlich nur das Mittelmeer-Becken und einige Teile der atlantischen Küsten Europas und Nord-Afrikas. Es sind Seekarten, die durch ihre auffallend richtige Wiedergabe der Küstenlinien überraschen. Sie sind eben aus dem praktischen Bedürfnis heraus entstanden. Der Seemann bedurfte eines zuverlässigen Orientirungsmittels auf dem Mittelmeer, und dieses schuf er sich selbst. Hier drängt sich aber von selbst die Frage auf, welche Hülfsmittel befähigten ihn, ein so richtiges Kartenbild zu entwerfen, während man bis dahin nur Zerrbilder zu liefern vermocht hatte; in Verbindung hiermit steht die Frage, zu welcher Zeit und von wem sind die ersten Karten dieser Art entworfen worden? Nordenskiöld behandelt diese Fragen von einem anderen Standpunkt aus, als dies bisher geschehen ist, und das Endergebnis seiner Untersuchungen weicht nicht unerheblich von jenem Arthur Breusing's und Theob. Fischer's ab. Wenn im folgenden eine zusammenfassende Darstellung seiner neuesten Theorie zu geben versucht wird, so soll diese nicht die Form eines hohlen Panegyrikus annehmen. Das schöne, monumentale Werk des berühmten Polarforschers spricht für sich selbst und bedarf keines wohlwollenden Begleitwortes. Im Gegenteil glaube ich sicher, dafs der Verfasser eine kritische Würdigung seiner Untersuchungen von einem Fachmann weit mehr begrüfsen wird, auch wenn dieser eine andere Ansicht vertritt.

Im IV. Kapitel bespricht Nordenskiöld den gemeinsamen Charakter und die äufseren Eigentümlichkeiten dieser Seekarten, die man bisher gewöhnlich kurzweg Seekarten oder Kompafskarten genannt hat. Nordenskiöld führt die Bezeichnung „Portolane“ wieder ein, entgegen den Bestimmungen, welche die Italiener hinsichtlich der Benennung getroffen haben, und welche auch von den Forschern des Auslandes angenommen worden sind. In den *Studi biografici e bibliografici* von Uzielli und Amat wird mit Nachdruck hervorgehoben, dafs

Portolano nicht eine Seekarte, sondern vielmehr ein Segelhandbuch bezeichne; denn so wurden diese nautischen Hilfsbücher von den Schiffern jener Zeit, wie die Überschriften und Titel ja unwiderleglich beweisen, genannt. Diese Segelhandbücher oder *Portolani* entsprechen in ihrem Wesen und ihrer Einrichtung genau dem antiken *Periplus*. Die graphische Darstellung dagegen, die Karte, bezeichnen die Italiener als *Carta nautica*, Seekarte. Diese sachlich begründete Definition ist von allen Forschern, wie Breusing, Fischer, Wagner, Steger u. a. angenommen worden, und ich sehe keinen Grund, weshalb man von ihr wieder abgehen soll[1]). Im folgenden wird zwischen Portolan und See- oder Kompafskarte in der bisher allgemein üblichen Weise streng geschieden werden. —

Die erste sichere Nachricht von einer Seekarte datirt aus dem Jahr 1270; als König Ludwig der Heilige von Frankreich auf einem Kreuzzug nach Tunis begriffen bei der Überfahrt von Aiguesmortes nach Cagliari von einem Sturm überfallen wurde, liefs er sich von seinen Piloten die Karte bringen, die ihm auf dieser den Ort angaben, wo das Schiff sich befand. Indessen von diesen ältesten Seekarten ist uns keine mehr erhalten; die am frühesten datirte ist die des Petrus Vesconte vom Jahre 1311 (in Florenz). Gleichwohl scheinen zwei undatirte Kartenwerke, die sogenannte Pisanische Karte (in Paris) und der Atlas im Besitz Tamar Luxoro's (in Genua), etwas älter zu sein, ja sehr wahrscheinlich bis in das 13. Jahrhundert zurückzureichen. Merkwürdig ist jedenfalls die Thatsache, dafs alle die übrigen zahllosen Seekarten von demselben Typus bis zum 17. Jahrhundert das gleiche Aussehen haben und, abgesehen von einigen kleineren Veränderungen, Zusätzen, Ausschmückungen u. s. w., auch mehr oder weniger denselben Inhalt zeigen. Im Gegensatz zu den Land- und Itinerarkarten der früheren Zeit sind sie „Seekarten" im eigentlichen Sinne; daher ist der Küstenrand der Kontinente und ebenso die Inselwelt dicht mit Namen übersäet, während das innere Land entweder ganz frei gelassen oder mit Miniaturbildern, Städte-Veduten, einigen hypothetisch gezeichneten Gebirgen und Flufslinien gefüllt erscheint. Gerade diese Zuthaten, die den älteren Seekarten noch fehlen, erweisen sich als ein Material, welches von den Seeleuten nicht so exakt aufgenommen und dargestellt werden konnte, als alles, was noch im Bereich des Meeres gelegen war.

Alle Seekarten (mit Ausnahme einiger weniger der spätesten Zeit) sind auf Pergament gezeichnet; entweder bilden sie ein einzelnes

[1]) Zu bemerken ist, dafs auch die Originalkarten von den Zeichnern niemals so genannt wurden. Die Autor-Legenden lauten gewöhnlich: *N . . . fecit istam cartam* oder *tabulam*, aber nie *portolanum*.

grofses Blatt, welches das Mittelmeer und die atlantischen Küsten umfafst, oder dieses Gebiet ist auf mehrere Karten verteilt, die dann zusammengeheftet einen kleinen Atlas bilden. Die Namen der Küstenpunkte, Häfen, Vorgebirge sind in schwarzer, bemerkenswerte Örtlichkeiten in roter Tinte geschrieben, und zwar so, dafs der Name von dem Küstenpunkt an, zu welchem er gehört, landeinwärts gesetzt ist, meist rechtwinkelig zum Verlaufe der Küstenlinie. Da die Namen parallel untereinander der Küste folgen, so hat man die Karte bei der Benutzung unausgesetzt zu drehen.

Die bemerkenswerteste Eigentümlichkeit dieser Karten ist der Umstand, dafs sie einer eigentlichen Projektion, d. h. einer mathematischen Unterlage auf Grund geographischer Koordinaten, vollständig entbehren. Statt dessen sind sie von einem Liniennetz spinnwebenartig überzogen, das in seiner Anlage eine Symmetrie deutlich hervortreten läfst. Vom Mittelpunkt der Karte gehen die Strahlen der 16 teiligen Strichrose aus nach 16 anderen Rosetten hin, die auf einem Kreis um die mittlere Rose gruppirt sind. Bei besonders grofsen und in ost-westlicher Richtung lang ausgedehnten Karten sind auch zwei Centralrosen nebeneinander vorhanden, jede wieder mit ihren 16 Nebenrosen versehen. Der Zweck, dem diese Kompafslinien dienen sollten, ist mit Rücksicht darauf, dafs der Schiffer solche Karten vorzugsweise benutzte, naheliegend genug. Das Vorhandensein dieser Linien gab zu der nicht unberechtigten Schlufsfolgerung Anlafs, dafs das Auftreten dieser Karten mit dem Kompafs in einem ursächlichen Zusammenhang stehen müfste. Dies gerade wird von Nordenskiöld, wie neuerdings auch von anderen, mit Entschiedenheit bestritten. Prüfen wir die Punkte im einzelnen!

Eine innere Abhängigkeit des Kartenbildes selbst von diesen Linien ist zunächst nicht zu erkennen. Während der typische Karteninhalt vom 13. bis zum 17. Jahrhundert wesentlich der gleiche geblieben ist, sind doch kaum zwei Karten anzutreffen, ja auch nicht einmal von einem und demselben Zeichner, auf denen die Anlage des Netzes im Verhältnis zum Kartenbilde dieselbe wäre, d. h. das Schema des Liniensystems stimmt auf allen Karten wohl überein, aber die Lage des Mittelpunktes der Centralrose und damit auch der 16 Nebenrosen ist jedesmal verschieden. Die Kompafslinien können daher auch nicht als zeichnerische Hilfslinien für die Kopie des Kartenbildes gedient haben. Dagegen ist der Schlufs, dafs jene Zeichner zuerst das Bild kopirt und dann nachträglich erst das Linien-Netz darübergezogen hätten, wie Nordenskiöld meint, nicht richtig. Ein nicht vollständig fertiggestellter Atlas des Maggiolo, den ich in der National-Bibliothek zu Florenz vorfand, ist in dieser Beziehung besonders lehrreich; denn einige Blätter enthalten die vollständig ausgeführten Karten, während

andere nur das symmetrische Liniennetz zeigen, aber noch ohne Kartenbild, ein Beweis, dafs die Reihenfolge der Eintragungen nicht die umgekehrte war.

Nordenskiöld geht von der Annahme aus, dafs alle Seekarten nur Kopien von Kopien seien, die sämtlich auf einen einzigen Archetypus zurückführen. Diesen bezeichnet er als den Normal-Portolan; er führt sein Entstehen auf eine Sammlung primitivster Kartenskizzen zurück, die von Schiffern zu einem Gesamtbild vereinigt worden seien. Von dieser Normalkarte seien alle anderen abzuleiten. Sie stimmen daher in den geringfügigsten Kleinigkeiten, im Kolorit, den Legenden u. s. w. so auffallend überein, während das Netz der Kompafslinien gegenüber dem Kartenbild ohne sklavische Abhängigkeit nach den Vorlagen kopirt war. Nordenskiöld folgert hieraus, dafs jene Kompafslinien auf der Normalkarte noch gefehlt haben müssen, dafs somit auch der Kompafs zur Entwickelung der mittelalterlichen Seekarte in keinerlei Beziehung gestanden hätte.

Von besonderer Wichtigkeit ist auch der Meilenmafsstab (Distanzen-Skala), der auf keiner Seekarte jener Zeit fehlt. Freilich ist er nicht immer mit grofser Exaktheit ausgeführt, ja zuweilen giebt er sich als eine Freihandzeichnung zu erkennen, wie Nordenskiöld sehr richtig hervorhebt. Während er auf der Pisanischen Karte, bei Vesconte, Pizigano, Combitis, Prunes recht oberflächlich eingetragen ist, läfst er bei Dulcert (Dalorto), dem Mediceischen Seeatlas, Bianco, D. Olives und Voltius weit mehr Sorgfalt erkennen. Meist ist der Mafsstab am Rande der Karten in einer Kartusche angebracht, die gröfseren Mafsabschnitte sind durch gerade Linien, die zwischenliegenden kleineren durch Punkte markirt. Nordenskiöld ist der Meinung, dafs die Seeleute nicht den Zirkel, sondern ein Bandmafs zum Abmessen der Entfernungen auf der Karte benutzt hätten. Weil überdies auf Landkarten des 16. und 17. Jahrhunderts öfters Zirkel neben der Distanzen-Skala mit ausführlicher Beschreibung ihrer Anwendung eingezeichnet sind, so mufs der Gebrauch eines solchen damals noch etwas Ungewöhnliches gewesen sein. Hieraus folgert er, dafs der Zirkel nicht vor Anfang des 16. Jahrhunderts bei den Schiffskapitänen in Gebrauch gewesen sein kann! Dafs dies irrig ist, ergiebt die einfache Thatsache, dafs auf der Karte Walsperger's (im Vatikan) von 1448 der Zirkel und seine Anwendung ausführlich besprochen wird, dafs in dem Seeatlas des Bianco (1436) auf dem ersten Blatt gleichfalls ein Zirkel abgebildet ist; und der an anderer Stelle von Nordenskiöld citirte Satz des Raymundus Lullus deutet gleichfalls die Benutzung des Zirkels bereits im 14. Jahrhundert an. Es heifst dort: *Marinarii quomodo mensurant miliaria in mari? . . . Et ad hoc*

instrumentum habent, chartam, compassum, acum et stellam maris. Unter *compassus* ist hier, wie Breusing[1]) ausführt, ein Zirkel, nicht etwa ein Kompafs zu verstehen, wie der Unkundige sofort annehmen würde. Noch heute heifst der Zirkel so im Französischen, Italienischen, Spanischen und Englischen. Der Kompafs dagegen wird durch das nachfolgende *acum* (Magnetnadel) mit der an ihr befestigten *stella maris* (Strichrose) angedeutet.

Der den Karten beigefügte Meilenmafsstab nimmt natürlich das meiste Interesse in Anspruch; ja, Nordenskiöld will aus den auf ihm angegebenen Mafsgröfsen einen Rückschlufs auf die Provenienz der Karten ziehen. Der Kernpunkt der Untersuchung gipfelt in der Frage nach der Gröfse der benutzten Mafseinheit. Der Mafsstab der Karten schwankt zwischen 1 : 3 700 000 und 1 : 13 000 000; die Mehrzahl ist im Verhältnis 1 : 6000000 entworfen. Begreiflicherweise kann bei der Kleinheit dieser Mafsstäbe die zu Grunde liegende Mafseinheit auf der Skala nicht einzeln, sondern stets nur als ein Vielfaches angegeben werden. So finden wir denn meist 50 solcher Einheiten, d. h. Meilen zusammengefafst und durch kurze senkrechte Linien markirt. Zwischen diesen Linien sind öfters noch 4 Punkte oder Striche angebracht, durch welche der gröfsere Mafsabschnitt von 50 Meilen in 5 kleinere von je 10 Meilen zerlegt wird. Dafs die italienischen Kartenzeichner die Skala so verstanden wissen wollten, beweist die zugehörige Notiz auf der Karte des Giovanni da Carignano, der Genuesischen Weltkarte von 1447 und der Karte des Vesconte Maggiolo von 1512. Auch die Entfernungsangaben in den Portolanen (Segelhandbüchern) schliefsen sich hier den Karten an; die angeführten Distanzen stimmen auf beiden ziemlich gut überein, die *Miglia* der Portolane sind also gleichwertig mit jenen der Karten, auf denen ein gröfserer Abschnitt *50 Miglia* darstellt. Diesem klaren Thatbestande gegenüber geht Nordenskiöld von der Voraussetzung aus, dafs jene Mafsabschnitte auf den Karten nicht 50, sondern nur 10 Mafseinheiten darstellen, dafs somit ferner jeder der kleineren Abschnitte, der den fünften Teil des gröfseren bildend nach obiger Ausführung je 10 Einheiten umfafst, vielmehr nur 2 solcher bilde. Mit anderen Worten: nicht die auf den Karten dargestellte Seemeile, sondern das Fünffache derselben bilde die Mafseinheit. Von diesem Gesichtspunkt aus bringt Nordenskiöld eine Tabelle, in welcher Ent-

[1]) Breusing, Zur Geschichte der Kartographie, in: Zeitschr. f. wiss. Erdkde. II, 189. — Von demselben ferner: „Flavio Gioja und der Schiffskompafs"; sowie: „Die nautischen Instrumente bis zur Erfindung des Spiegelsextanten". Der hervorragenden Arbeiten Breusing's wird bei Nordenskiöld mit keiner Silbe gedacht.

fernungen von bestimmten Küstenpunkten auf neunzehn verschiedenen Karten vergleichsweise zusammengestellt und mit der wahren Distanz in Bogenminuten verglichen werden. Die Durchschnittszahl ergiebt, dafs die postulirte Mafseinheit = 3,15′ oder 5,83 km ausmache. Diese zu Grunde gelegte Einheit bezeichnet er als Portolan-Meile. — Ein strikter Beweis, dafs dies gerade das Grundmafs gewesen sei, wird nicht gegeben, trotzdem doch alle Zeugnisse dagegen sprechen. Erst am Schlufs des Kapitels wird es dem Leser klar, worauf der komplizirte Kalkul eigentlich hinzielt.

Schon vor Nordenskiöld hatte H. Wagner und im Anschlufs an ihn E. Steger[1]) auf die Thatsache hingewiesen, dafs die Seemeilen auf den italienischen Karten nicht gleich den alten römischen Meilen (1481 m), sondern um etwas kleiner als diese wären. Die von E. Steger sorgfältig ausgeführten Zahlentabellen zeigen, dafs die italienische Seemeile nur etwa 1¼ km betragen haben kann. Die kartometrische Methode führt freilich nur zu einem annähernd richtigen Resultat, denn die Distanzen innerhalb des Mittelmeerbeckens ergeben auf Grund des Kartenbildes verschieden grofse Werte. Ohne Zweifel aber rechneten die Schiffer mit einem kleineren Meilenmafs, als es das römische war. — Ein Blick auf eine Kompafskarte zeigt ferner, dafs die atlantischen Küsten Europas in einem verhältnismäfsig kleineren Mafsstab entworfen sind, als das Mittelmeer-Becken auf derselben Karte. Die nähere Prüfung ergiebt, dafs für die atlantischen Küsten thatsächlich die römische Meile zu Grunde liegt. Über die Ursachen dieser Verschiedenheit wird noch zu sprechen sein.

Indessen Nordenskiöld führt diese italienische Seemeile des Mittelmeers lediglich auf ein Mifsverständnis zurück. Seine Thesen lauten: „Die italienischen Kartographen kannten nicht die (obenerwähnte) Mafseinheit, die Portolan-Meile von 5,83 km. Sie versuchten aber zuweilen, das italienische Meilenmafs der Portolan-Skala anzupassen, indem sie annahmen, dafs die Entfernung zwischen zwei Punkten der Skala gleich 10 ihrer Seemeilen wäre. Daher hätte eine Meile den äufserst irrigen Wert von 0,2 Portolan-Meilen oder 1,166 km (Wagner und Steger berechneten genauer 1,20—1,25 km) gehabt. Zu Zeiten, als die Skala der Karten der italienischen Seemeilen-Messung angepafst wurde, nahm man den annähernd korrekten Wert von 1 Meile = 0,25 Portolan-Meilen, d. h. = 1,457 km an. Als im 16. Jahrhundert dann die Karten mit Graden versehen wurden, wurde die Portolan-Skala unverändert bei-

[1]) H. Wagner, Das Rätsel der Kompafskarten im Lichte der Gesamtentwickelung der Seekarten, 1895. E. Steger, Untersuchungen über italienische Seekarten des Mittelalters auf Grund der kartometrischen Methode, Göttingen 1896.

behalten, aber der Breitengrad hatte ihr eine ganz irrige Bewertung verliehen, bedingt durch falsche Schätzungen der Gröfse der Erde, die für kleiner gehalten wurde, wie auch aus der Korrespondenz zwischen Columbus und Toscanelli hervorgeht". „Die Portolan-Meile scheint der spanischen Legua am nächsten gekommen zu sein", die nach seinen weiteren Ausführungen gleich 3,10' oder 5,74 km betragen hätte.

Defshalb hält er es für höchst wahrscheinlich, dafs die spanisch-katalanische Legua das Längenmafs für den Normal-Portolan gewesen und dafs dieser bis zum 17. Jahrhundert hinab in Italien und den anderen Mittelmeer-Ländern immer wieder kopirt worden sei, ohne eigentliche Kenntnis davon, welcher Längenwert den Abschnitten auf der Skala zukomme. Dieser Hypothese wird einige Seiten später die Krone aufgesetzt durch die notwendig sich ergebende Folgerung, dafs nicht die Italiener, sondern die Katalanen die ersten Entwürfe für jene oft kopirten Karten geliefert haben. „Ich zögere nicht länger, zu erklären, dafs der Normal-Portolan ein Katalanisches Werk ist. Diese Ansicht wird nicht nur durch die vorhandenen katalanischen Karten gestützt, sondern vor allem durch die Distanz-Skala, die auf allen katalanischen, wie lateinischen und italienischen Karten in Anwendung gekommen ist. Die Längeneinheit dieser Skala entspricht keinem lateinischen oder italienischen Längenmafs, sondern allein der spanischen Legua."

Diese neue Auffassung wird schwerlich Beifall finden. Als Santarem seiner Zeit seine portugiesischen Landsleute als die frühesten Pfadfinder nach dem Westen und an der afrikanischen Küste proklamirte, erhob sich ein Sturm der Entrüstung, und noch Fischer's Werk richtet sich gegen jene unrichtige Darstellung der Dinge und tritt für die italienische Priorität ein. Die Ansicht Nordenskiöld's, der jetzt den Katalanen die Palme reicht, wird dasselbe Schicksal haben, denn schon werden in Italien Worte der Verwunderung laut. Die über allen Zweifel erhabene historische Thatsache von der ungeheuren Überlegenheit der Italiener in der Herstellung der technischen Hilfsmittel des Seewesens während des Mittelalters wird allerdings durch eine einzelne komplizirte Hypothese über die Meilengröfse jener Zeit nicht umgestofsen werden können. Wenn Nordenskiöld die Italiener nur als gedankenlose Kopisten katalanischer Karten angesehen wissen will, so ist es doch höchst merkwürdig, dafs die Katalanen auf den noch heute erhaltenen katalanischen Karten nicht ihre Legua, sondern die italienische Seemeile, ganz so wie die Italiener, verwendet haben.

Eine weitere Untersuchung knüpft sich an den Begriff, die Entstehung und die Entstehungszeit des Normal-Portolans. In dieser Frage

stimmt Nordenskiöld mit den Voraussetzungen H. Wagner's mehrfach überein, und es ist immerhin beachtenswert, wenn zwei so bedeutende Forscher auf diesem Gebiet fast zu gleicher Zeit und ganz unabhängig von einander zu demselben Ergebnis gelangen. Indessen sind ihre Annahmen nicht ganz einwandfrei, und besonders macht sich dies in der Kompafs-Frage geltend.

Die italienischen Seekarten treten zum ersten Mal im 13. Jahrhundert auf, und zwar sind die ältesten Karten schon in so vollendeter Form entworfen, dafs in der Folgezeit nur wenig daran zu verändern war. Man sollte annehmen, dafs diese Karten eine lange Zeit der Entwickelung hinter sich haben müfsten, dafs sie aus einfachen Versuchen allmählich zu vollendeteren Karten sich herausbildeten.

Da der Kompafs spätestens im 12. Jahrhundert den Schiffern des Mittelmeers bekannt war, die ersten uns bekannten Karten aber (wie die Pisanische) aus dem 13. Jahrhundert stammen, so war der Schlufs naheliegend, dafs eben erst nach der Einführung des Kompasses der Entwurf solcher Karten möglich war. Karte und Kompafs wurden daher mit Recht in einen ursächlichen Zusammenhang mit einander gebracht. Hierzu gab einmal das Vorhandensein der schon oben erwähnten Kompafslinien Anlafs, mit denen sämtliche Karten von der ältesten an bedeckt sind, sodann aber noch ein Fehler, der allen Karten ausnahmslos eigentümlich ist: sie sind falsch orientirt, d. h. die Nord-Südlinie der Karte zeigt nicht die wahre Nordrichtung an.

Damit wird zugleich auch die geographische Breite geändert. Es fällt ja sofort auf, dafs auf allen Kompafskarten die Nil-Mündung in gleicher Höhe mit der Strafse von Gibraltar gezeichnet ist, während erstere in Wahrheit fünf Grade südlicher ist. Der Fehler ist also hier genau der gleiche. Die ganze östliche Partie des Mittelmeers ist überhaupt ein Stück nach Norden hin verschoben. Man mufs also um die Karte in die rechte Lage zu bringen, sie um ihren Mittelpunkt ein Stück nach rechts drehen. Dieser Fehler resultirt aus der Deklination der Magnetnadel. Dieselbe ist jetzt in Europa bekanntlich eine westliche, d. h. die Kompafsnadel weicht mit der Nordspitze von der Meridianlinie nach links ab. Im Mittelalter war sie dagegen eine östliche. Columbus fand 1492 die 0 Grad-Isogone 100 Meilen westlich von den Azoren. Den mittelalterlichen Seeleuten war aber dies eigentümliche Verhalten der Magnetnadel noch nicht bekannt. Infolgedessen sind sämtliche Kompafskarten falsch orientirt.

Da die Mifsweisung des Kompasses von den Schiffern rein unbewufst in die Kartenaufnahme hineingetragen wurde, so war die Annahme gerechtfertigt, dafs eben nur der Kompafs einen so auffallend richtigen Entwurf des Mittelmeer-Beckens ermöglicht hat.

Dies ist die landläufige Ansicht, die schon von Humboldt vertreten wurde, und die später einen wissenschaftlichen Beweis gefunden hat durch Arthur Breusing, den verstorbenen Direktor der Seefahrtsschule in Bremen, die aber ebenso noch von anderen, wie Theobald Fischer vertreten wird.

Nordenskiöld und Wagner sind anderer Ansicht; sie bestreiten nämlich jedweden Einflufs des Kompasses auf die Entwickelung der Kartographie.

Ihr Bedenken geht von der Ansicht aus, dafs ein so relativ richtiges Bild des Mittelmeers nicht mit einem Schlage geschaffen werden konnte, dafs auch schliefslich nicht ein ganzes Jahrhundert dazu ausgereicht hat, eine solche Küstenaufnahme mit Hülfe des Kompasses zu bewerkstelligen, dafs vielmehr lange Zeiträume erforderlich waren, um aus einfachen Versuchen heraus ein so vollendetes Bild zu schaffen. Freilich sind diese ersten Versuche nicht in Originalkarten vorhanden, während uns doch von den italienischen und katalanischen Karten sonst Hunderte von Exemplaren erhalten sind. Nordenskiöld und Wagner sind der Ansicht, dafs vielmehr noch ältere Küstenaufnahmen existirt haben müssen, Aufnahmen, die also ohne Kompafs erfolgt sind, und dafs es nur das grofse Verdienst der italienischen Schiffer war, diese älteren Aufnahmen zu einem grofsen Ganzen verarbeitet zu haben.

Beide Forscher suchen diese Annahme, jeder in seiner Weise, zu begründen: Wagner mehr aus inneren Gründen heraus, Nordenskiöld aus äufseren.

Von den letzteren ist besonders ein Moment beachtenswert: Nordenskiöld will nämlich noch Spuren solcher älteren Plankarten entdeckt haben. Ein vielgelesenes Buch war im späteren Mittelalter die in Versen abgefafste Kosmographie des Italieners Leonardo Dati, der im 14. Jahrhundert lebte. Sein Buch findet sich in zahllosen, handschriftlichen Exemplaren noch vor, und besonders italienische Bibliotheken sind sehr reich an solchen. Neben dem Text dieser poetischen Kosmographie finden sich viele Kartenskizzen, allerdings oft nur in recht roher Form, die speziell die Mittelmeer-Landschaften darstellen, und die, wie Nordenskiöld annimmt, Kopien dieser älteren Karten sind; die Codices des Leonardo Dati und somit auch die beigefügten Skizzen entstammen natürlich alle erst der Zeit des 15. Jahrhunderts.

Allerdings ist uns keine Plankarte aus früheren Jahrhunderten vor dem Bekanntwerden des Kompasses erhalten, Nordenskiöld sucht es aber wahrscheinlich zu machen, dafs die Karten des Dati Nachläufer jener noch ohne Kompafs-Beeinflussung hergestellten Karten wären. Auf Tafel II und III bringt der Verfasser Proben von solchen Karten aus zwei verschiedenen Handschriften. Die Differenzen zwischen beiden,

sind schon, was die Zeichnung der Küstenlinie anbetrifft, so erheblich, dafs man sie kaum für Arbeiten eines und desselben Autors ansehen kann. Da hier die Kopisten der zahlreichen Dati-Handschriften ihre Hand im Spiele gehabt und, wie der Augenschein ja untrüglich lehrt, die Karten nach eigenem Ermessen willkürlich umgestaltet haben, so sind wir nicht einmal in der Lage, die Karten so zu konstruiren, wie sie Dati selbst seiner Zeit entworfen hat, geschweige denn handgreifliche Übereinstimmungen zwischen ihnen und dem problematischen Normal-Portolan festzustellen. Die einzelnen Küstenstücke des Mittelmeers sind mehr oder weniger skizzenhaft an den Rand des Textblattes als Illustration und zur Ausschmückung gesetzt und tragen die Oberflächlichkeit der ganzen Machart deutlich zur Schau.

Von demselben Standpunkt aus ist ein anderes Moment zu beurteilen. Nordenskiöld weist darauf hin, dafs die ältesten uns erhaltenen Karten noch keine Kompafsrosen auf den Kreuzpunkten der Kompafslinien zeigen. Eine Tabelle belehrt, dafs solche meist bunt kolorirten Rosetten im 14. und 15. Jahrhundert (mit wenigen Ausnahmen) noch fehlen und erst im 16. Jahrhundert ständig sind. Doch ist dies meines Erachtens kein zwingender Beweis, dafs die Schiffer des Mittelalters den Kompafs im 13. und in den folgenden Jahrhunderten für kartographische Zwecke nicht schon benutzt hätten. Welchem Zweck haben dann die Kompafslinien überhaupt gedient? Das Fehlen der Rosetten auf den älteren Karten beweist nur, dafs man für dieses nebensächliche und nur ausschmückende Beiwerk keinen Sinn hatte. Erst mit dem 15. und noch mehr dem 16. Jahrhundert tritt die äufserliche Dekoration der Karten mehr und mehr in den Vordergrund, und im 17. hat sie eine Höhe erreicht, dafs man glauben könnte, solche Karten seien auf der Staffelei gemalt worden.

Wenn Nordenskiöld und Wagner meinen, dafs eine mit Hilfe des Kompasses hergestellte Küstenaufnahme nicht erfolgt sei, so wird man eine bündige Antwort auf die Frage verlangen können: woher kommt es dann, dafs alle Karten mit der wahren Nord-Südlinie ein Stück nach links herum gedreht sind, sodafs die östlichen Partien gegenüber den westlichen nach Norden hinaufgerückt erscheinen?

Was den sachlichen Inhalt der Kompafskarten anbetrifft, so hat der Verfasser in einem besonderen Kapitel sämtliche Legenden, d. h. die Namen der Küstenpunkte und Inseln, in übersichtlicher Folge gegeben, und zwar auf Grund von vier Kartenwerken — des Luxoro'schen Atlas, der Katalanischen Karte von 1375, der Karte des Giroldis 1426 und jener des Voltius 1593 — vergleichsweise nebeneinandergestellt. Wünschenswert wäre es gewesen, wenn die Namen auch eine Interpretation gefunden hätten, da viele von diesen durchaus problematisch

und auch von Lelewel und Desimoni nicht immer überzeugend gedeutet worden sind.

Kapitel VIII enthält ein Verzeichnis aller Kompafskarten bis zum Jahre 1670, nach Kartographen geordnet mit kurzen Besprechungen. Verfasser stützte sich hierbei wesentlich auf die schon vorhandenen Verzeichnisse und die Sonderabhandlungen, besonders auf den Karten-Index von Uzielli und Amat, der mit allen den zahllosen, zum Teil ja verzeihlichen Fehlern und Irrtümern aufgenommen ist. Die italienischen Bibliotheken und Archive sind gegenüber den übrigen europäischen überreich an Karten, und eine systematische Prüfung gerade der in Italien befindlichen hätte zwar weniger neues Material zu Tage gefördert, aber so manche irrige Annahme beseitigt. So erscheint (S. 68) wieder ein Kartograph Mateus Griusco (!); diese monströse Namenbildung hat sich als ein Lesefehler erwiesen für Mateus Prunes (vgl. Entd. Amerikas S. 187). Da Uzielli und Amat die Karten nicht selbständig prüften, sondern auf die Mitteilungen der verschiedenen Bibliothekare angewiesen waren, so sind solche Fehler ja erklärlich. Auf S. 60 und 76 wird wieder der Atlas des Gratiosus Benincasa von 62 Karten in Ancona (Archiv) genannt, der zu einem Schifferhandbuch (Portolan) gehören soll. Auch dies ist nur auf ein Mifsverständnis zurückzuführen, indem Uzielli-Amat die Mitteilung des Archivars, dafs das Buch Benincasa's „*62 carte*“ enthalte, auf *carte geografiche* deuteten, während es nach eigener Einsichtnahme vielmehr aus 62 *carte*, d. h. Folia, Papierblättern, besteht, aber keine einzige Karte enthält.

Die grofse Mehrzahl aller Kompafskarten sind handschriftlich auf Pergament gezeichnet. Doch treten schon am Schlufs des 15. Jahrhunderts auch gedruckte Karten dieser Art auf, wenn auch der Typus etwas verändert ist. Die Küstennamen stehen niemals in so gedrängter Folge, auf einzelnen Karten fehlen sie sogar ganz. Überdies ist die Karte des Mittelmeers in einzelne Teilkarten aufgelöst, sodafs häufig nur eine einzige Insel dargestellt ist. Der älteste hierhin gehörige Druck ist das *Isolario* des Bartolomeo da li Sonetti mit 48 Inselkarten. Sie sind äufserst selten; erst in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts treten sie zahlreicher auf. — Beachtenswert ist eine Bemerkung des Verfassers (S. 72), dafs nämlich die handschriftlich ausgeführte Karte des Andrea Benincasa von 1490 eine gedruckte Vorlage sei, die mit Namen versehen und kolorirt worden ist. Die Frage bedarf noch der Nachprüfung; zunächst müfste noch ein zweites Exemplar nachgewiesen werden, welches charakteristische Übereinstimmungen mit jenem ersten und damit Anzeichen böte, wie sie nur als Folge des Kartendruckes angesehen werden könnten. Jeden-

falls ist die Vermutung Nordenskiöld's nicht von der Hand zu weisen, da man angesichts der erstaunlichen Produktivität, wie sie einzelne Kartographen zeigen, ein vereinfachtes Verfahren für Massenherstellung wohl annehmen darf, wenn auch nur einige sich solcher Hülfsmittel bedient haben können.

Eine wichtige, ja unentbehrliche Ergänzung zu den Karten bilden die Portolane, jene Segelhandbücher, die gleichsam in Worte aufgelöste Karten genannt werden können. Die Kurse und Distanzen zweier Örtlichkeiten, wie man sie der graphischen Darstellung der Karte unmittelbar entnehmen kann, sind hier im Portolan wörtlich wiedergegeben. Zugleich aber finden sich noch andere Notizen, die für das Ansegeln eines Hafens von Wichtigkeit sind, wie Tiefenverhältnisse, Fahrwasser, Landmarken in Gestalt von Bergen, einzelnen Häusern oder Kirchen. Diese Handbücher treten um dieselbe Zeit etwa auf, wie die ersten Seekarten; dafs ein engerer Zusammenhang zwischen beiden besteht, ja dafs der Portolan erst die Folie für einen exakteren Kartenentwurf lieferte, ist bis jetzt mit überzeugenden Gründen noch nicht widerlegt worden. Ihrer inneren Anordnung nach gleichen die Portolane also den Periplen der Alten, nur mit dem Unterschied, dafs die Periplen noch keine Richtungsangaben (Kurse) enthalten, wie schon oben bemerkt wurde. Im übrigen haben wir sie aber als die Vorläufer der italienischen Portolane anzusehen, und Fischer hat versucht, eine allmähliche Entwickelung dieser aus jenen nachzuweisen. Jedenfalls sind uns solche literarischen Hülfsmittel für die Schiffahrt aus dem Altertum, ja auch noch aus der byzantinischen Zeit und der italienischen Periode, also fast ohne Unterbrechung nachweisbar, während für das Vorhandensein von Schifferkarten, wie sie zuerst die Italiener zeichneten, aus der Zeit vor dem 13. Jahrhundert auch nicht der Schatten eines Beweises erbracht worden ist, geschweige denn, dafs sich Reste von solchen erhalten haben.

Nordenskiöld zählt die verschiedenen Portolane, die handschriftlichen, wie die gedruckten auf. Der älteste handschriftliche scheint mir nicht der des Marino Sanudo zu sein, sondern jenes anonyme Fragment in der Markus-Bibliothek zu Venedig, auf Pergament geschrieben und wie der Sanudo'sche in lateinischer Fassung. Aufserdem aber besitzen die italienischen Bibliotheken eine Reihe anderer Werke dieser Art, deren Durchforschung gerade für die Frage nach der Entstehung der Kompafskarte von gröfster, ja tiefgreifendster Bedeutung gewesen wäre.

Der von Nordenskiöld nur bibliographisch citirte Portolan des Pietro de Versi (1444) z. B. liefert uns den Beweis, dafs die atlantischen

isten Europas thatsächlich mit einer anderen Mafseinheit auf-
nommen sind. Während die Entfernungen im Mittelmeer-Becken
n Versi stets nach *miglia* (*mia*) gegeben werden, sind jene der
:eanküste in *lege* (*leguas*) ausgedrückt, und zwar beginnt diese Auf-
hme bei Kap Trafalgar und endigt in Flandern bei Blankenberghe.
ı auch die italienischen Karten auf dieser Strecke jene merkwürdige
:rkürzung in der geographischen Breite zeigen, so würde eine nähere
üfung und Gegenüberstellung beider (Portolan und Karte) den ur-
chlichen Zusammenhang zwischen ihnen klar gelegt haben. Auf eine
otiz von Zurla gestützt, erwähnt der Verfasser zwar die verschiedenen
ıtfernungsmafse des Portolans, ohne sie aber für die Frage zu ver
:rten.

Mit dem X. Kapitel wendet sich der Verfasser einem anderen
:genstand zu: er behandelt in diesem die Küsten- und Inselkarten
:r Nordsee, des Baltischen Meers und des Nördlichen Eismeers
ıf den Karten-Inkunabeln. Auch die Entdeckungsgeschichte bis nach
land und Grönland hinauf wird in grofsen Zügen geschildert. Gerade
diesem Abschnitt tritt Nordenskiöld's imponirende Literaturkenntnis
glänzender Weise hervor. Eine Ergänzung hierzu bildet der nach-
lgende, von E. W. Dahlgren, dem Bibliothekar der Akademie der
issenschaften zu Stockholm, verfafste Abschnitt, der die Segel-
ıweisungen für jene nordischen Gebiete behandelt.

Aber nicht nur die allmähliche kartographische Entwickelung der
:stlandsküsten Europas, sondern auch der übrigen Kontinente hat
ırch Nordenskiöld eine eingehende Würdigung erfahren, wie es in
eser umfassenden Weise vorher noch niemals versucht worden ist.
ie Schlufskapitel des Werkes XII-XIV behandeln die Entdeckungen
ıd Kartendarstellungen der Küsten Afrikas, Asiens, Amerikas und des
acifischen Oceans.

Bei der Darstellung der Entdeckungsgeschichte der afrikanischen
üstenlinien, die zugleich als ein Beitrag für die diesjährige Vasco da
ama-Feier angesehen werden kann, nimmt der Verfasser seinen Aus-
ang von den Fahrten des Karthagers Hanno, schildert dann die
ersuche italienischer Seefahrer, der Vivaldi's von Genua, Cadamosto's
nd Uso de Mare's. Die weitere Forschung knüpft sich an die Namen
rinz Heinrich des Seefahrers, der sich freilich niemals persönlich an
ner Fahrt beteiligt hat, Diego Cão's, Bartolomeo Diaz' und Vasco
a Gama's. Ein Verzeichnis der Karten, auf denen die herrschenden
orstellungen von der Küstengestalt Afrikas auf Grund jener Ent-
eckungen graphisch dargestellt worden sind, bildet den Schlufs.

Nach demselben Schema wird auch die Süd- und Ostküste Asiens
ehandelt, während die Nordküste dieses Kontinents schon bei Nord-

Europa (X. Kapitel) eine Würdigung erfahren hat. Auch werden die einzelnen Reisen und ihr Ergebnis für die Kartographie einer Prüfung unterzogen. Der zugehörige Karten-Index, 118 Nummern umfassend, bildet als erster dieser Art ein vorzügliches, mit grofser Akribie gefertigtes Repertorium.

Bei Amerika bemerkt der Verfasser selbst, dafs gerade die Geschichte der Kartographie Amerikas in den letzten Jahren schon eingehend bearbeitet worden ist, und besonders das Jahr 1892 hat eine Fülle von Columbus- und Amerika-Festschriften geliefert. Aber die von Nordenskiöld gegebene Übersicht über Amerika ist keineswegs überflüssig. Im Gegenteil, jetzt, wo man erst einen Überblick über die Flut von Amerika-Festschriften hat gewinnen können, war es besonders angebracht und interessant, zu sehen, was denn nun das grofse Endergebnis aller jener Studien und Forschungen des Jahres 1892 gewesen ist.

In dem Schlufskapitel findet auch der Pacifische Ocean eine entsprechende Darstellung; auch hier wird zunächst die Entdeckungsgeschichte in grofsen Zügen von Marco Polo an gegeben; der zuerst nähere Angaben über diesen Ocean machte; ferner die abermalige Entdeckung durch Vasco Nuñez de Balboa (1513) auf der anderen Seite des Oceans bei Panama und seine Benennung als Südsee (Mar del Sur). Die erste Erdumsegelung des Magalhães und Sebastian d'Elcano brachte weitere Aufschlüsse, wie nicht minder die folgenden. In den zwei Jahrhunderten nach Magalhães wurde, soweit uns bekannt, die Umsegelung des Erdballes noch zwölfmal mit Erfolg ausgeführt. Im 17. Jahrhundert sind dann die Holländer am Entdeckungswerk sehr eifrig beteiligt; auch ein neuer Kontinent, Neu-Holland, beginnt allmählich aus den Fluten zu steigen, den man anfangs für ein Teilstück des postulirten Austral-Kontinents des Mittelalters hielt, bis Abel Tasman ihn 1643 umfuhr. —

Eine besondere Erwähnung bedarf noch der umfangreiche Atlas am Schlufs, der über die Hälfte des stattlichen Folianten ausmacht. Neben den hundert Karten und Skizzen, die dem Text selbst eingereiht sind, bringt er auf sechszig grofsen Tafeln die Seekarten der verschiedenen Zeitalter in bunter Folge bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts. Etwa der dritte Teil dieses Atlas stellt allerdings nur Kopien von Kopien dar, aber bei dem weitverstreuten Material werden Wiederholungen älterer Publikationen willkommen sein müssen, zumal einzelne von diesen sich nur in seltenen und kostspieligen Werken vorfinden. Die übrigen Karten sind erstmalige Publikationen, teils von handschriftlichen, teils von gedruckten Karten. Besonders unter den ältesten Kartendrucken sind interessante Beispiele hervorzuheben.

wie die Karten von Rufsland und die Karten von Asien von Jacopo Gastaldi 1561. — Die Karten sind ähnlich wie im Facsimile-Atlas photolithographische Umdrucke; für Karten-Inkunabeln wohl das beste und bequemste Verfahren, weniger für Manuskript-Karten, wo die Reproduktion je nach dem Grad der Konservirung zu sehr verschiedenartigen Resultaten führt, ja vielfach völlig unbrauchbare Kopien liefert. Das äufsere Portrait der Karte mit allen Zufälligkeiten, wie Brüchen, Löchern, Rissen und Schmutzflecken ist in solchen Fällen naturwahr wiedergegeben, aber der Inhalt des Kartenbildes selbst, um den es doch in erster Reihe zu thun ist, läfst viel, zum Teil alles zu wünschen übrig. Besonders gilt dies von den Namen, von denen die wenigsten in der Kopie lesbar sind (z. B. Taf. XXIII), dagegen auf dem Original sich noch sicher in ihrer Form feststellen lassen, wie ich aus Erfahrung weifs. Unter solchen Umständen wird daher eine Art von Bearbeitung der Karte notwendig eintreten müssen, wenn die Publikation ihren Zweck erfüllen soll. Dafs Irrtümer und Versehen von Seiten des Bearbeiters sich leicht einschleichen, ist allerdings zuzugeben ebenso ist auch die Kontrolle ausgeschlossen, welche gerade durch eine photographische Wiedergabe ermöglicht wird. Wenn aber das Original selbst schon schwer lesbar ist, so liefert eine Photographie kein besseres Hilfsmittel zur Kontrolle, da überdies die Retouche die Quelle einer besonderen Klasse von Irrtümern bilden kann. Die durch die Reichs-Druckerei hergestellte Reproduktion der Ebsdorfer Weltkarte liefert hierfür den besten Beweis. Übrigens hat auch Nordenskiöld angefangen, die Chromolithographie zu verwenden; denn Tafel XXV und XXVI bringen acht Karten aus dem Atlas des Georgio Calapoda von 1552 in Buntdruck und in einer so musterhaften Weise, dafs ich nicht wüfste, weshalb diese Art der Vervielfältigung weniger Vertrauen verdiente, als die in Phototypie hergestellten, oft ganz mifsungenen Kopien mit kaum erkennbarem Inhalt. —

Wir kommen zum Schlufs. Wie alles, was aus Nordenskiöld's Feder hervorgegangen, trägt auch dieses neue Werk wieder seine umfassende und vielseitige Gelehrsamkeit zur Schau, ja es läfst sichtlich die Freude hervortreten, welche ihm die Bearbeitung des weitschichtigen Riesenmaterials bereitet hat. Kann man auch das grofse Problem der mittelalterlichen Kompafskarte noch nicht als gelöst betrachten, so hat er doch durch Herbeischaffung neuen Materials und seine eigenartige, von den bisherigen abweichende Interpretation einen neuen Anstofs zur Nachprüfung und wissenschaftlichen Vertiefung der Frage gegeben. Wir schliefsen mit der Hoffnung, dafs der Verfasser auf diesem Forschungsgebiet seine fruchtbare, unermüdliche Thätigkeit durch neue Werke dieser Art auch fernerhin entfalten möchte.

Druck von W. Pormetter in Berlin.

tischen N
ueren Aufnahme
des
Salzdeparte
gt von G. Schweinfu
sstab 1:150000.

bahn.tation von Kafr-Daũ
Nivellement z. Th. Linie der

Sal
Quelle
Stationsposten der Küstenwache
Begräbnissplatz
Grenze der Salzebene

ereiat
Temelai
Canal Chatatbeh
Nilarm von Rosette
Gasah
Kafr Daud
Sansaft
el Terraneh
el Achmas
Chatatbeh
Pumpwerk
Station
Wasser
Canal Rajah Gharbieh
Mulak
IX
VIII
Dalahmu
Altes Natron Magazin

Nilarm von Rosette
höchster Wasserstand bei Chatatbeh 1892 + 14.50
niedrigster 1894 + 8.70
Spiegel des Mittelmeers
Wasser
Der Ma

Geogr.-lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller Berlin S.

Abbild. 2.

Verbreitung der Kultur-Merkmale:

indischen } *Ursprunges.*
malaio-nigritischen } *Ursprunges.*

Autogr. v. Wilhelm Greve, Berlin S. W.

145° 10'

BLATT I.

KAISER WILHELMS-LA

DAS HINTERLAN

ASTROLABE-B

BIS ZUM

RAMU-FLU

Nach den Aufnahmen v

DR. C. LAUTERBACH, DR. O. KERSTING UND

1896.

Entworfen und gezeichnet von

Mafsstab = 1 : 200 000.

Kilometer

5 4 3 2 1 0 5

5° 10'

20'

30'

B III
5°31' 11"
10 m breit
Ausgedehnte Schilffelder
Fluſs B
Fluſsbett 100-300 m breit,
Wasser 60-80 m, im Durchschnitt 2 m tief,
B II
Ramu
Dorf
todter Arm 10 m
Fluſs A
Dorf & Plantage
Dorf
12 Hütten
Bananen, Yams, Taro
Sago Sumpf
Wasserfall
Dorf
Lager am Sagos
110
Junger Wald
Lehm
unten blauer Thon
20 m breit, 2 m tief, keine Strömung
bemerkbar
Kokos
Dorf
12 Hütten
Wildes Zuckerrohr
Eingeb. Plantage
Fliegende Hunde,
Enten &
B I
95
5°35'30" 100-200 m breiter Strom,
trübes, braunes Wasser, Strömung
1 m i.d. Sek. Ufer Niederer Wald
Offene Hütten
Alang
Fläche
15 m breit
0,5 m tief
Alang mit einzelnen
Bäumen am Bachbett
Lager
Felsenschlucht
Alangkuppe
P
900
Lauterbach
1896
Fluſsbett 200 m, Wasser 50 m
1 m i.d. Sekunde
Sumpfwald
Pandanus, Rotang
Lauterbach
28 Juli 1896

40'

Runde Kuppe
D
1200
Ramu
2000

50′

6°

20'

Strom durchschnittlich 150–2
auf langen Strecken nur 0,5 m
Wasser gelbgrau. Der Fluss i
und fällt bis zum Ende der T
In den Bäumen am Ufer sieh
spiegel sichere Strommarken.

50'

Breite, viel begange
Bd. Bambus Mangobä
Sandstein

Gr. Hütte

Gr. Hütte

Kokospalmen

Cariotapalm

Plan
Kokos, Sago, Banane

20m breit, ...

Kok

Kl. I

Grünbl

Rauschend

5°

Geogr. lith. Inst. u. Steindr. v. Wilhelm Greve B

80
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50
80
Hoch
760
Zu Warm
Zu Kalt
Ti
750
Tief
40
30

Luftdruck-Verteilung
im kalten Winter (December-Februar) 1880/1881.

70
110
755
757,5
760
Hoch
90
80
70
60
50
10

Tafel 6.

70 60 50 60 70

747,5 750 752,5 755 757,5 760 762,5 765 767,5

767,5

770

o c h

767,5

767,5

40 60 50 30 40 30 20 10 20

10 0 10

Tafel 7.

85 90 95

6°
4°
2° 1½ mm
10 mm
6 mm
6°
4°
2°
10. IV
17. IV
24. IV
1. V
8. V

Geogr lith Inst u Steindr v Wilhelm Greve, Berlin S W

erlin

80
75
5
C U B A
Pinos
Jamaica
St. DOM
C. Camaron
C. G. a Di
C A R A
Pintigua
S. Mateo
Las Guanajas
Curiai
Amatique
R. Chamelicon
R. Ulua
Izabal
NATIVIDAD
Guaympura
CHA
es
H O N D U R
89
88
87
Berlin SW